

BİLİM VE TEKNİK

Sayı 56 - Temmuz 1972



"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT
İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| Dolu taneleri | 1 |
| Atomik güç ve Radyoaktif kazalar | 8 |
| Element'lerle karşı karşıya | 11 |
| Gözlük neden bulgulanır ? | 18 |
| Modern kimyanın suçluyu bulmakta ettiği yardım | 21 |
| Bilim adamı Apollo - 16'nın başarıla- rından memnun | 26 |
| Nasrettin Hoca ve Psikanaliz | 28 |
| Dilek çubuğu hayal mi, fiziksel bir olay mı ? | 32 |
| Balıkların kimyasal konuşması | 35 |
| Ben Erol'un Prostatiyum | 41 |
| Bellek azalınca | 43 |
| Çekilen filmi anında banyo edip oy- natan sinema makineleri | 47 |
| Yürümek ve oturmak | 48 |
| Düşünme kutusu | 49 |

S A H İ B İ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
ADINA

GENEL SEKRETER

Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

SORUMLU MÜDÜR TEKNİK EDITÖR VE
Gn. Sk. İd. Yrd. YAZI İŞLERİNI YÖNETEN
Refet ERİM Nüvit OSMAY

«BİLİM ve TEKNİK» ayda bir ya-
yınlanır • Sayısı 250 kuruş, yıllık
abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır.
• Abone ve dergi ile ilgili hertürlü
yazı, Bilim ve Teknik, Bayındır So-
kağı 33, Yenişehir, Ankara, adresine
gönderilmelidir. Tel : 18 31 55 — 43

Okuyucularla Başbaşa

Geçen ay bu sütunda, eski bir okuyucumuzun, bizi öven, dergiden hoşnutluğunun belirtilen bir mektubuna yer vermiş ve okuyucularımızdan bizi uyarın ve eleştiren mektuplar da aldığımızdan söz etmişik. Bu kez, özellikle dil konusundaki tutumumuzu yerden bir okuyucumuzun, Sayın Oğuz Seçkin'in mektubuna değinmek istiyoruz.

Bu okuyucumuz, mektubunda bizi, dil konusunda orta yolcu bir tutum izlemekle suçluyor ve bunun «Derginin var oluş nediviley çokluşlu birliği» anlamına geldiğini belirtirken, «Bir toplumun düşünce alanında gelişmesi, öncelikle dilinin yetkinliğine, zenginliğine bağlıdır. Gelişmiş, yetkin ve zengin bir dilden yoksun toplumlar, düşünce alanında yaratıcı olamazlar. Bu bilimsel bir gerçekdir» diyor.

Derginin temel görevlerinden birinin de, «Türkçe bilim dilinin zenginleşmesini sağlamak» olduğunu savunan okuyucumuzun, bu düşüncesine katılmamak elde değil. Ama samız, dergimizin bu görevi, öteki görevleri ve amaçları ile çokluşlu birliği, derginin fonksiyonunu yalnızca bilim dilini geliştirmek olmadığını gözden kaçırmadan, zaman içerisinde, yerine getirmek durumunda olduğunu okurlarımız kabul ederler.

Bilimdeki yenilikleri ve gelişmeleri, yaşıları ve öğrenim durumları değişik geniş bir okuyucu kitlesine duyurmak, bu konularda ilgi uyandırmak, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyen, benimseyen bir kamu oyu oluşturmak; bir dergi için kolay anlaşılır olmayı gerektirir ve samız ki bu saydıklarımız, bilim dilini geliştirmenin genisinde bırakılacak amaçlardır.

Bu sayida, sizlere, uzay çalışmalarından, modern kimyanın kriminolojide kullanılmasına; gözlüğün neden bulgulandığından, elementlere kadar çeşitli konularda 13 yazı sunuyoruz. İlgiyle izleyeceğinizini umarız.

Ayrıca, bu sayıda görebileceğiniz kusurlar hakkında, daha hoşgörülü olmanızı rica edeceğiz. Dergimizin herseyi ile bükmeden usanmadan uğraşan teknik editörümüz Nüvit Osmay, geçirdiği unzura bir rahatsızlık yüzünden, bu sayıyla gerekince ilgilenemedi. İyleşerek tekrar aramızda dönmek üzere oluşu bugünden başlıca sevincimiz.

Gelecek sayıda okuyacağınız bazı yazılar :

- Çöllerden İnsanlık Nasıl Faydalabilir?
- Plastik Maddelerden Yeni Bir Mimari Doğuyor.
- Hava Kabarcıkları
- Esneyebilen Metre
- Tuz Buzu Neden Eritir ?

DOLU TANELERİ

CHARLES ve NANCY KNIGHT

BİR DOLU TANESİNİN İÇ YAPISI ONUN OLUŞUMUNUN ÖYKÜSÜNÜ ANLATIR. DOLU TANESİNİN BİR PARÇASI KESİLMEK VE ÇAPRAZ POLARİZE FILİTRELER ARASINA KONULMAK SURETİYLE BU İÇ YAPI GÖZE GÖRÜLÜR HALE SOKULMUŞTUR.

Bir dolu tanesinin yüzeyinin üstünde ve iç yapısındaki farklılıkların içinde oluşumunun ve düşüşünün hikâyesi yazılır. Bilinenin bugünkü durumuna göre onun içi ve dışıyla ilgili bütün serüvenini ortaya çıkarmak imkânsızdır, fakat bu konuda son zamanlarda büyük ilerlemeler elde edilmiştir. İncelemelerin de kendine göre bir cazibesi vardır, aynı zamanda ekonomik açıdan faydalı da; çünkü her yıl dolunun yapmakta olduğu hasar kücümsenek birşey değildir. Dolu tanelerinin üzerinde araştırmalar yapan Amerikan Atmosferik Araştırma Merkezi ABD'de yilda dolunun ekinlere ve konutlara yaptığı hasarın 300 milyon doları bulduğunu tahmin etmektedir, ki bu tornadolarından bile fazladır. Bu yüzden bu tehlikenin önüne geçmek aynı zamanda kârlı bir iş de olacaktır.

15 yıl öncesine kadar dolunun incelenmesi konusunda pek sistematik bir çalışma olmamıştı. Çok büyük dolu yağışları hatırlıyor, bunlara ait bazı raporlara rastlanıyordu, fakat bunlar ilgi gösteren bir gözlemeçinin kişisel çabasından ileri gitmemiyordu. Arada bir, çok küçüklerinin konik şekilleri üzerine bazı tartışmalar yapılmıyor, fakat ciddi surette konu ele alınmadı.

10-15 yıl önce üç küçük grup —biri İsviçre Kar ve Çığ Araştırma Federal Enstitüsü ikincisi Londradaki Bilim ve Teknoloji Kraliyet Koleji, üçüncüsü de Güney Afrika Ulusal Fizik Araştırma Laboratuvarı— dolu konusunu bütün ayrıntılarıyla ele almağa karar verdi. Bu üç grup öncü çalışmalarında büyük bir çaba gösterdiler. Bugün birçok başka memleketlerde araştırmaya girişmişlerdir. Sonuçlar do-

lunun nasıloluştuğu hakkında anlayışımızı genişletirken, bir taraftan da konunun güçlüklerini meydana çıkarmıştır.

Dolu sağnaklarıyla dolu oluşumunun incelenmesinde değişik birçok yaklaşım kullanılmıştır. Uçaklarla, bir sağnağın etrafında ve içine girilebilen kısmındaki rüzgar hızı alanlarının haritaları çıkarılmıştır. Fırtınalar aynı zamanda uzaktan radarlarla incelenmiş ve içinde radarın alabileceği kadar büyük su taneleri veya dolu kapsayan bulut kısımlarının üç boyutlu görüntüleri alınmıştır, buradaki su taneleri ve doluların çaplarının 0,2 mm. den büyük olması gerekiyordu, bu ölçü yağmur damlalarının en alçak sınırı idi. Radar aynı zamanda yağmur damlalarıyla dolu tanelerinin büyüklüğü hakkında da bir dereceye kadar bilgi verebiliyordu. bununla beraber bu sonuçlar pek açık olmuyordu.

Dolu fırtınalarını incelemenin başka bir yolu da dolu tanelerini incelemektir. Eskiden beri bir dolu tanesinin ince ve karışık tabakalarının dolunun geçmişine ait büyük bir bilgi kaynağı sakladığı umuktaydı. Bugünün bilginlerinin ümidi ise bir kere dolu tanelerinin oluşumu tam olarak anlaşıldıktan sonra, değişik yerlerde ve zamanlarda dolu tanelerinin toplanmasının kabil olacağı ve bunların incelemek dolayısı meydana getiren fırtına hakkında açık ve aydınlichkeit bir tablo çizilebileceği merkezindedir.

Dolu fırtınalarının büyüğü çevre, genellikle konvektif fırtınalara ait bilgilerden ve dolu yağışlı fırtınalarla öteki fırtınalar arasındaki kıyaslayıcı gözlemlerden bilinmektedir. Dolu fırtınalarının küçük

bir yan grubunu meydana getirdiği konvektif fırtınalar havanın sıcaklığındaki düşey tabakalarının istikrarlı olmadığı zaman meydana gelmektedir. Eğer hava dünyyanın yüzeyindeki tabakada onun doğrudan doğruya üstündekinden çok daha sıcak ise, daha sıcak ise, daha sıcak ve daha az yoğun olan hava mahalli konvektif akımlar halinde yükselsecek, daha soğuk ve yoğun olan hava ise onun yerini almak üzere alçalacaktır. Daha soğuk olan havanın yükselmesi ve daha sıcak olan havanın yükselmesi potansiyel enerjiyi serbest bırakacaktır. İşte konvektif akımları harekete tutan da bu enerjidir.

Bununla beraber bu süreç havadaki düşey basınç yükselişi dolayısıyla oldukça karışıktır. Havanın yükselen sıcak kısmı basincın düşük olduğu bir çevreye çıkar, böylece de hava parçası yükselirken genişler. Sonuç konvektif sürecin kendi kendisini sınırlama eğilimi göstermesidir.

Geniş ölçüde soğumak bir konvektif bulutun oluşmasına sebep olur, ki bu da bilinen cumulus bulutudur. Sıcak hava içinde soğuk havadan çok daha fazla su buharı tutabilir ve yer yüzünden yükselen bir sıcak hava akımı oldukça büyük ölçüde su buharını beraberinde getirebilir; burada % 60-70'lik bir relativ nemlilik derecesi olağanüstü bir şey değildir. Bununla beraber hava yükselir ve soğursa tuttuğu su miktarı azalabilir. Bir hava parçasının içinde tuttuğu su miktarının tutabileceği su miktarına olar oranını ifade eden relativ nemlilik bu yüzden % 100'ü buluna ya kadar çoğalır. Havanın daha fazla yükselmesi artık su buharının damlacıklar halinde yoğunlaşmasına ve bir bulut oluşmasına sebep olur. Bu süreç ularma, konveksiyon için önemlidir, çünkü yoğunlaşma büyük ölçüde ısı üretir (yöğunlaşan her gram su başına 550 kalori). Isı daha fazla miktarda soğumayı sınırlar ve daha fazla konveksiyonu teşvik eder, böylece de yükselen akımlar daha büyük düşesel hız ve daha büyük yükseklik kazanırlar.

Dolu, konvektif akım bulutları içinde büyür. Daha büyük dolu taneleri yalnız en büyük ve en kuvvetli fırtinalarda meydana gelir. Böyle bir fırtınanın özündeki rüzgârların yüksek yukarı doğru yönden hızları vardır; bu, dolu tanelerini, fırtınanın doluların bulunduğu bölgelerinde yukarıda tutar ve onların daha fazla büyümeye müsaade eder. Dolu aslında, ılımlı iklimlere özgü doğal bir olaydır. Kutup bölgelerinde çok nadir rastlanır, çünkü

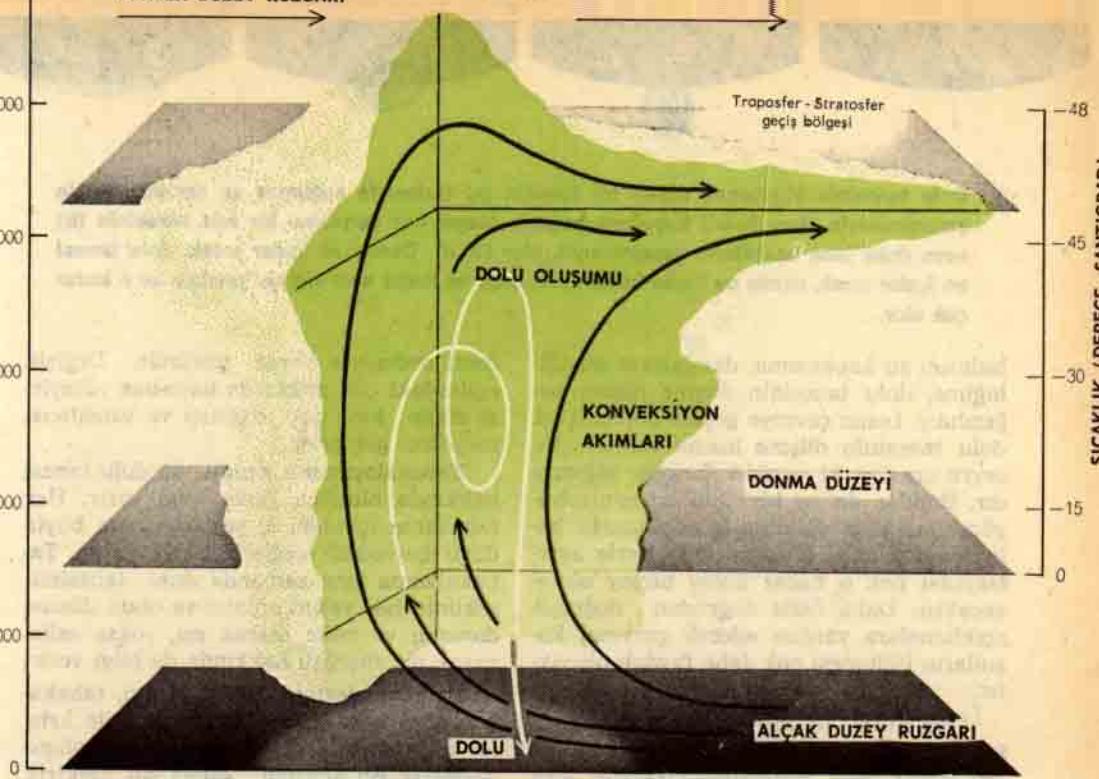
oralarda havanın kuvvetli düşey rüzgâr hızları oluşturmaya yetecek kadar istiksarsız olduğuna çok az rastlanır. Yer yüzü çok soğuktur. Dolu tropikal bölgelerde de nadirdir, çünkü atmosferdeki dondurucu yüzey çok yüksektir. Sıcak bir bulut dolu üretmez.

Açıkça dolunun meydana gelmesi için gerekli koşullar arasında, oldukça geniş düşey bir bölge üzerinde kuvvetli düşey rüzgâr hızları vardır ve bunların sıcaklıklar suyun donma noktasının altında olmasıdır. Bunlar gerekli koşullar olmakla beraber, gene de yeterli değildirler, çünkü bütün bu tür bulutlar dolu yapmaz. Dolu tanelerini incelemenin bir amacı da, onun oluşumu için yeterli olacak koşulların neler olduğunu öğrenmektrdir.

Böylece dolu taneleri konvektif bulutların üst esintilerinde büyürler. Bir dolu tanesi böyle bir esinti içinde büyürken, daima havaya oranla son hızıyla düşer: bu, rüzgâr direncinin onu ivmesine engel olarak tuttuğu hızdır. Dolu tanelerinin yoğunluğu birbirinden çok farklı olmadığı için, son hız büyülüklük ve şeklin bir fonksiyonudur. Eğer yukarı doğru olan çekisin hızı dolu tanesinin son hızına eşit ise, dolu tanesi daha fazla büyümeye kadar sabit bir yükseklikte kalır ki (böylece son hız artısın) veya yukarı çekis hizi değişsin.

Dolu tanelerinin büyüğü bulut bölgelerilarındaki en önemli gerçek, sıcaklığın donma noktasının altında olmasına rağmen, bulutun çoğu kısmının buz değil, sıvı su şeklinde olduğunu. Bazı belirli koşullar altında su donmadan uzun zaman donma noktasının altında kalabilir. Bu durumda suya fazla soğumış, aşağı derecede soğumış veya süper soğumış denir. Bir bulutun içindeki su tamamıyla saf olduğu için, damaların çogu -15°C veya daha aşağı derecelerdedir. Süper soğumış bir damanın donması, ya belirli bazı toz parçacıkları tarafından başlatılabilir, ya da bir buz parçası ile çarpışması suretiyle. Böyle donmuş bir su daması veya bir kar kristali dolu tanesinin başlangıcını temsil eder.

Dolu taneleri donmamış olan süper soğumış damaları toplayarak büyürler. Tabii onlar arada sıradır bu parçalarını da toplarlar, fakat bu büyümelerinin küçük bir mekanizmasıdır. Süper soğumış bir damla bir buz yüzeyine çarparsa iki şey meydana gelir: damla yüzey üzerinde yahır ve donar. Eğer çabuk donarsa, tama-



Kümülü bulutları doluların oluşukları ve büyündükleri çevreyi meydana getirirler. Genellikle dolu bulutun, sıcaklığın — 5 ile — 20° arasında olduğu ve yukarı hava akımlarında fazlaıyla soğuk su damlacıklarının bulunduğu kısımlarında oluşur. Düşen dolu taneleri su damlacıkları olarak büyürler. Eğer yukarı hava akımları kuvvetliyse, dolu taneleri yukarıya götürüldürken büyürler. Eğer böyle bir dolu tanesi bulutun üstüne (sağda yukarı) taşır ve oradan da aşağı düşerse, ikinci bir devir yapmak için tekrar bulutun içine yönlendirilebilir.

miyle katılışmadan önce yayılmaya vakti olmaz ve dolu tanesinin üzerinde yuvarlak bir parça buz parçası olarak kalır. Eğer yavaş donarsa, ince bir tabaka halinde yarylacak kadar vakti olur. Bu iki uç arasında muhtemel bütün aşamalar derece derece sıralanır.

Bir dolu tanesiyle çarışan süper soğumış damlaların donması ısıyı serbest bırakır. Bir süper soğumış damla donanca, sıcaklığı O°C ye yükselir. Yalnız damladaki bütün su donduğu takdirde sıcaklığı tekrar sıfırın altına düşer.

Büyüyen bir dolu tanesinin belirli bir noktasında husule gelen çarpışmalar arasında geçen ortalama zaman süresi bir dammanın tamamıyla donması için gerekli zamandan küçükse, bu nokta bütün büyümeye süreci boyunca O°C de kalacaktır. Ayrıca dolu tanesinde damlaların donmamış

kısımlarından gelen sıvı su bulunacaktır. Bunun miktarı çarpışma derecesi ile ısı kaybının derecesi arasındaki orana bağımlı olacaktır. Bu yüzden ek bir miktar sıvı su kapsayan dolu tanelerine sünge gibi (yaş ve yumuşak) denir. Bunlar yere düşükleri zaman sıçrayarak yerde yayılıp kalırlar. Öte yandan dolu tanesinin yüzeyinin her noktasındaki çarpışmalar arasındaki ortalama zaman süresi, bir dammanın donması için gerekli süreden uzunsa, dolu tanesi O°C ile çevrenin sıcaklığı arasında bir sıcaklıkta katı baz olarak büyür.

Dolu tanesinin sıcaklığı açıkça dolu tanelerinin büyümesinin incelemesinde esas itibariyle önemli faktörlerden biridir. Aynı zamanda dolu tanesinin sıcaklığının birçok ilişkin faktörlere bağımlı olduğu da açıklanır. Serbest kalan ısı miktarı büyümeye dereesine bağımlıdır, ki bu da öte yandan

a

b

c

d

Dolu tanesinin büyümesi, düşen bir tanenin (a) fazlasıyla soğumuş su damlacıklarıyla çarpışmasıyla olur. Belirli koşullara bağlı olarak her çarpışma bir buz küresinin (b) veya daha ince başlıkların yapışmasıyla olur (c, d). Damla ne kadar sıcak, dolu tanesi ne kadar sıcak, damla ne kadar büyük, çarpışma ne kadar sert olursa, yayılma da o kadar çok olur.

bulutun su kapsamına, damlaların büyüğünne, dolu tanesinin düşme hızına bağlıdır. Isının çevreye geçme derecesi ise dolu tanesinin düşme hızına ve dolu ile çevre arasındaki sıcaklık farkına bağlıdır. Bundan dolayı bir dolu tanesinin büyümeye sıcaklığı dolunun iç yapısından belirlenebilse bile, çevresel faktörlerle açıklanması pek o kadar kolay birşey olmayacağındır. Daha fazla doğrudan doğruya açıklamalara yardım edecek çevresel koşulların bilinmesi çok daha faydalı olacaktır.

Atmosferik buzun iki şeklinin —dolu taneleri ve kar kristalleri— büyümeye süreçleri birbirinden tamamiyle farklıdır. Kar kristalleri su buharının yayılması, dağılması suretiyle büyürler. Tek tek su molekülleri bir kar kristaliyle çarpışırlar ve kristal kafesine yapışıp kalırlar. Bir dolu tanesi su damlacıklarıyla çarpışır, fakat onların yayılmasından dolayı büyümmez, damlaların daha hızlı düşüğü ve izlediği yolda silindir bir alandaki damlacıkları alıp beraberinde götürerek büyür. Su buharından büyümeyen dolu taneleri, aslında bir buhar kaynağıdır, çünkü onlar çevreden çok daha sıcaklardır. Dolu taneleri büyündükçe buharlaşırlar, buharlaşma önemli bir soğuma mekanizmasıdır. Dolu tanelerinin şekilleri karışık aerodinamik faktörler ve ısı akımı tarafından belirlenir. Kar tanelerinin şekli ise dağıılma ve kristalografi tarafından belirlenir.

Dolu tanelerine yakından bakılırsa, onların birbirinden farklı oldukları görülür. Bazıları bembeyaz, ötekileri ise saydamdır. Bir dolu tanesini ikiye böldüğünüz veya yarısını erittiğiniz zaman, değişik derecelerde beyazlık ve saydamlık gösteren merkezi tabakalar görülür. Daha yakından bakılırsa, bu çelişkilerin buz içerisindeki hava kabarcıklarının değişik miktarlarından ileri geldiği anlaşılır. Küçük hava kabarcıklarını kapsayan buz, karın beyaz görün-

mesi nedeniyle beyaz görünür. Değişik açılardaki çok miktarda hava-buz yüzeyleri etken bir ışık dağıtıcı ve yansıtıcı meydana getirirler.

Tabakalaşmanın kendisi de dolu tanesi hakkında oldukça geniş bilgi verir. Her tabakanın içindeki iç yapı dolunun büyüdüğü çevredeki değişiklikleri saptar. Tabakalanma aynı zamanda dolu tanesinin şeklinin hikâyesini anlatır ve onun düşme durumu ve talka atarak mı, yoksa sallanarak mı düştüğü hakkında da bilgi verir.

Dolu tanelerinin ince kesitleri, tabakalaşmanın hava kabarcık iç yapısıyla kristal iç yapısını incelemenin en iyi yolunu sağlarlar. Bu yöntem yalnız bir elektrik şerit testeresinden ve çalışacak soğuk bir yerden başka hiç birşeye ihtiyaç göstermez. Dolu ilk önce testereyle ortadan kesilir. Kesilen yüzeylerden biri, üzerinde testerenin keserken yaptığı yarıkların kalmaması için ege ile düzelttilir ve sıcak bir cam lam üzerine basılır. Sıcaktan ince bir tabaka su erir, fakat derhal donar ve yarı dolu tanesini lam'a yapıştırır. Bundan sonra testere ile birinciye parallel ikinci bir kesiş yapılır ve böylece lam'in üzerinde bir milimetreden daha ince bir tabaka kalır. Yeni kesilen tabaka da birinci de olduğu gibi düzelttilir ve kuvvetlice ovulaarak parlatılır.

Böylece meydana gelen yüzeylerin içinden geçirilen normal ışıkla fotoğrafı alınır. Bu yöntemin faydası ayrıntıları iyice verebilmesidir, yalnız parlak kısımlarla hava kabarcıkları arasındaki normal ilişkiye tersine çevirir. Ince kesitin arkasındaki ışık kaynağı hava kabarcık tabakasının saydam tabakalarla oranla daha karanlık görülmemesine sebep olmaktadır.

Tabakalaşmanın anlatabileceği en basit öykü dolu tanesinin devamlı bir doğrultuya yönelmiş olması ve bundan dolayı da yalnız bir taraflı büyümüş bulunmasıdır. Büyüyen taraf aşağı gelen taraftır, çünkü

dolu tanesi düşerken yolundaki su damalarını alarak büyür. En büyük boyutu iki santimetre ve daha az olan dolu taneleri arasında meydana gelen en olağan şekil konidir, fakat arada sırada 5 santimetre çapında olan dolu tanelerine de rastlanmaktadır.

En büyük boyutları yaklaşık olarak iki santimetre olanların şekilleri genellikle kabaca düzleşmiş kürelerdir. Bu şeklin kökeni tartışma konusu olmuştur. Bir hipoteze göre şekil aerodinamik kırıplandırmış meydana gelmiştir. Dolu tanesinin devamlı bir durumda düştüğü zaman süngerimsi olarak büyüdügü ve fiziksel olarak aerodinamik kuvvetler tarafından kırıplandığı sanılmaktadır. Dolunun etrafındaki hava akımı, yatay çevre etrafında en alçak basınçlı, üst ve altta ise en yüksek basınçlı birer kuşak meydana getiren basınç yan kuvvetlerini üremektedir. Süngerimsi dolu tanesinin bu basınçlar karşısında düzleştiği sanılmaktadır. Biz ve birçokları bu görüşü kabul etmeyiz, çünkü bu gibi dolu tanelerinin büyümesi hiçbir şekilde süngerimsi görünmez. Bu şekilde bir simetrik büyümeyi meydana getirecek mekanizma, hızlı ve simetrik takla atarak düşmek olacaktır. Bunun meydana gelen şey olduğu kanısındayız, fakat bu hipotez de daha ispat edilmiş değildir. Eğer dolu taneleri takla atarak çabukça düşerlerse, dolu tanelerinin büyümesinde en önemli iki faktör olan son hız ile ısı alış verişinin hesabı son derece güç olur.

Tabakalaşmanın daha başka ilginç bir özelliği de dolu tanelerin genellikle son derece kaba şekiller almasına ait delilleri sağlamasıdır, özellikle tanelerin boyları büyündükçe. Dolu tanelerinin fazla büyük olması ve bir buz parçasının iç yapısını andırmaması onları küçük tanelerden eriyip birleşerek meydana gelmiş gibi gösterir, fakat kesilerek incelediği zaman bunların da devamlı büyümeyen bir sonucu olduğu ortaya çıkmıştır.

Dolu tanelerinin tabakalaşmasından, onların tarihlerindeki belirli bazı olayların meydana çıkartılmasında da faydalananabilir. Örneğin tabakalaşmadaki bir devamsızlık dolu tanesinin yarı yolda kırılmış olduğuna işaretir. Kırıcı kuvvet süngerimsi buzun donmasından gelmiş olabilir. Eğer bir tabaka süngerimsi bir durumda büyür ve sıvı su kaparsa, dolu tanesi de daha soğuk bir havaya inerse, onun içindeki sıvı su donabilir. Zira buz sudan daha az yoğundur, donma iç basınçların mey-

dana gelmesine sebep olur ve bunlarda iç çatlamalara ve bazan da kırımlara sebep olur.

Bazan dolu tamamiyle büyük buz parçalarında oluşur. Bu buz parçaları zaman zaman ufak boyunlarla dolu tanesinin esas kısmasına bağlamırlar. Bu boyunların rüzgâr tarafından kırılacak kadar hafif olup olmadığı veya bunun için başka bir tane ile çarpışmaya lüzum olup olmadığını bilmiyoruz. Herhalde havada sert büyümüş buz parçalarının böyle bir kırılışı belki de oldukça geneldir.

Dolu tanesinin her tabakasının iki iş yapısı vardır: Hava kabarcıkları ve kristal. Arkadan verilen ışıkla ince bir buz tanesi kesitine bakılırsa, yolda aldığı herhangi bir yabancı madde dışında, insanın göreceği şey hava kabarcıklarıdır. Tek teker görünemeyen çok miktarda kabarcıklar devamlı bir gölgeli andırır. Büyük hava kabarcıkları ise ayrı ayrı görülebilir, fakat genellikle kesim işleminden kalma buz talaşlarıyla doludurlar.

Hava kabarcıkları birçok şekilde meydana gelmiştir. Büyük radial kabarcıklar dolunun güç büyümüş büyük parçalarının arasındaki iğri çizgilerin birleştiği noktalarda bulunur ki buralarda buz büyümeye hava da sıkışmıştır. Hava kabarcıklarının daha fazla türde yayılmış alanları ya giç soğuk büyümeye veya sıcak süngerimsi büyümeye sırasında meydana gelir, fakat hiçbir zaman bu uçların arasında olmaz. Saydam hava kabarcıksız buza gelince, o dolu tanesinin 0°C ye yakın bir sıcaklıkta süngerimsi olmayarak büyümeye haliinde ürer.

Sert, soğuk büyümeye, özellikle süper soğumuş bulut damları fazlasıyla küçük, her damla dolu tanesi ile temasta çabukça donar ve kendi orijinal küresel şeklini fazla değiştirmez. Bu şekilde büyümekten meydana gelen buz parçası, sanki birçok küçük kirelerden meydana geliyor gibi görünür. Bunun içinde küçüğük kabarcıkların yoğun bir dağılımı şeklinde olan büyük miktarda hava vardır.

Buzun içinde sıvı suyun bulunduğu süngerimsi büyümeye sonradan donma (ya atmosferde, ya da dolu taneleri toplandıkları ve stok edildikten sonra) aynı şekilde hava kabarcıkları üretirler ki bu soğutucu da buz küplerinin dondurulmasının aymıdır. Suda oldukça erir, buzda ise hemen hemen hiç erimez. Kapalı bir yerde suyun donması, daha donma tamamıyla bitmeden, ermiş havayı hava kabarcığı



Solda normal ışıkta, sağda polarize ışıkta çekilen iki fotoğraf dolu tanesinin tabakalılığını göstermektedir. Soldaki koyu tabakalar kuru büyümeye bölgeleridir, burada fazla soğumuş her su damlacığı çarpar çarpmaz katı olarak donmuştu ve böylece küresel şeklini biraz korumuştur. Bu gibi damlaların birikimi içlerine birçok hava kabarcıklarını almakta ve buzu normal ışıkta daha karanlık böylece normal görünüşünün tersini göstermektedir.

Aydınlık tabakalar süngerimsi büyümeye bölgeleridir, burada çarpışma sırasında her damla yayılmış ve öteki damla gelmeden kısmen donmuştur. Bu bölgelerde daha az hava kabarcıkları vardır. Kristal büyülüğu ile hava kabarcıklarının birikimi arasındaki sıkı karşılıklı ilişki (korrelasyon) büyük dolu tanelerinin evrensel bir özelliğidir, fakat sebebi daha anlaşılamamıştır.

haline sokar. Yavaş donma derecesinde bu hava kabarcıklarının öteki tipten daha fazla büyüyeceği tabiidir. Eğer böyle olmasalar bile, onların karakteristik bir görünüşleri vardır.

İnce bir dolu tanesi kesitindeki kristal iç yapı iki polarize levha ile incelenir, bunlardan biri ışık ile kesitin arasına, ötekisi ise birinci levhanın polarizasyon doğrultusuna 90° lik bir açı teşkil edecek şekilde konur. Birinci levha kesit ile göz veya kamera arasıhdadır. Arada hiçbir dolu tanesi kesiti yoksa, bu birbirine çapraz duran levhalardan hiç bir ışık geçmez, fakat aralarına bir dolu tanesi giriverince, kesitin her kristalî ışığın polarizasyon yüzeyini kristalin vereceği doğrultuya göre çevirir. Böylece kesitteki her değişik doğrultulu kristal başka bir gri tonda gözükür ve kristal dokusu göze görünür bir duruma gelir. Aynı zamanda her kristale ayrı bir renk veren girişim etkileri de meydana gelir. [Böyle bir fotoğrafı bu sayının kapısında görüyorsunuz.] Çapraz polarizasyon levhalarıyla alınan siyah beyaz fotoğraflar da renkliler kadar bilgi verir.

Dolu tanelerindeki kristal doğrultularının ölçülmesi bir dolu tanesinin büyümeye koşulları hakkında belirli bazı bilgiler ve

rir, fakat bu güç ve oldukça pahalı bir şeydir. Bu yüzden bu yöntem o kadar fazla kullanılmamaktadır. Daha faydalı ve daha fazla kullanılan belirleyici bir faktör kristal büyülügüdür. Fotoğraflardan görüldüğü gibi kristal büyülüğu son derece farklıdır. Büyük ve küçük kristallerin merkezi tabakaları hava kabarcıklarından tabakalarla beraber bulunur.

İsviçre araştırma grubunun bulduğu sonuçlara göre kristal büyülüüğü herseyden önce dolu tanesinin kendi sıcaklığı ve büyümeye derecesinden ziyade çevresel sıcaklığın bir fonksiyonudur. İsviçre ekibi bunun olağanüstü süngerimsi büyümeye dışında doğru olduğunu bulmuştur, ki bu da dolu tanelerinde nadirdir ve kolayca belirlenebilir. Eğer çevresel sıcaklık -20, -25°C den aşağıda ise kristaller küçüktür. Daha yüksek sıcaklıklarda kristaller daha büyütür. (Bir kristale, çapı iki milimetreden büyük olursa büyük denir).

İsviçre sonucu kabul edilince, bir dolu tanesinde ne zaman büyük kristallerle küçükler arasında bir değişme görülürse, dolu, sıcaklığı -20°C ile -25°C arasında olan bir bölgeden geçiyor, çıkışır veya iniyor, demektir. Bu, dolu tanelerini incelerken iç yapısından etken bir yaralanma sağlaya-

ölmek için gerçekten gerekli bir kriter değildir. Ne yazıkki bu kriterden faydalanan ortaya iki güçlük çıkmaktadır. İlk önce ince taneli tabakaların birçok küçük kristallerden oluşmadığı varsayılmak zorundadır. Çoğu gözlemler bu varsayımin doğru olduğu kanısındadır, fakat halen bu tamamıyla ispat edilmiş değildir.

İkinci güçlük de dolu tanesinin büyümeye yarı çapı aşağı yukarı bir santimetreden büyük olduğu takdirde, küçük kristal büyüklüğü ile kabarcıklı buzun arasında hemen hemen tam bir karşılık ilişkinin (korrelasyon'un) bulunduğuğudur.

Eğer kristal büyülüğu yalnız çevresel sıcaklığa bağımlı ve hava kabarıcı miktarı hem dolunun sıcaklığına, hem de çevresel sıcaklığa bağımlı ise, kristal büyülüğu ile kabarcık miktarı arasında böyle sıkı bir ilişkinin (korrelasyon'un) bulunmasının gerektirecek hiç bir sebep görülmemektedir. Bu korrelasyon açıklanıncaya kadar kristal büyülüğu için çevresel sıcaklık kriterine pek güvenilemeyecektir.

İşin garip tarafı küçük büyümeye yarı çapı olan dolu tanelerde bu korrelasyon bozulmaktadır. Bu gibi hallerde büyük kristaller ve birçok hava kabarcıkları bulunmaktadır. Dolu tanelerinin süper soğumış sudan büyümüş olmaları dolu firtinalarını bastırmayan bir olağanlığı olacağının düşünülmektedir, bu su damllarları doymamıştır ve uygun maddelerin küçük parçalarının katılması suretiyle condurulabilemektedir. Bu maksat için kullanılacak en iyi maddelerden biri gümüş iodit'tır, bu -5 ve -10°C lerde etkilidir. Onun kristal iç yapısı buzun iç yapısının tamamıyla aynıdır. Gümüş iodit ince toz halinde kolayca bulutların arasına serpilebilir.

Bu sayede bir firtinanın süper soğumış su bütçesine müdahale etmek ve böylece dolu tıretimini etkilemek kabildir. Bu suretle önceden kestirilebilen ve yararlı sonuçlar alımp alınamayacağı tartışma konusudur. Görünüşe göre doluya mani olacak olanalkar mevcuttur, fakat bugünkü bilgi düzeyi ve dolunun pek sık olan bir olay olmaması yüzünden bu hususta tam sözlü daha birkaç yıl sonra söyleyebeceğimiz kanisındayız.

Genel olarak konveksiyon akımları ve özel olarak dolu firtinaları hakkında ne kadar çok şey öğrenirsek, onlar bize o kadar karışmış görünürler. Bu birçok incelemlerin özellikle dolu tanelerinin iç yapılarının ettiğinden meydana çıkmaktadır. Eğer dolu firtinaları basit ve genel bir plâna ıysalardı, dolu tanelerinin iç yapılarının da birkaç genel kalıba uymaları gerekiirdi. Bu gibi kalıplara şimdide kadar rastlanmamıştır. Tam tersine, dolu tanelerinin hemen hemen aklın kabul ettiği her çeşit hikâyeleri vardır. Tanelerden bazıları devamlı bir yükseliş sırasında büyümekte, ötekileri de aynı şekilde devamlı bir düşüş esnasında büyümektedirler. Bazıları ise yükseldikten sonra düşerler, ve daha başları da bir çok kez yükselir ve düşerler.

Kar kristalleri üzerindeki çalışmalarıyla büyük bir iin kazanan Japon bilgini Ukichire Nakaya bir yazısında kar kristallerinden «Göktenden gelen hieroglifler» diye bahsetmiştir. Aynı şey dolu taneleri için de söylenebilir, yalnız bunlar onlardan çok daha kararlı ve karışık hierogliflerdir ve şimdide kadar onları okuyacak ve tercüme edecek kimse çıkmamıştır.

SCIENTIFIC AMERICAN'dan

Dayan! Hayatta hiçbir şey sebatın yerini tutamaz. İstidat kâfi değildir, dünya başarıya erişmemiştir istidatlı insanlarla doludur. Deha da yetmez. Takdir görmemiş dehalar her yerde söylenen bir tekerlemedir. Eğitim de yalnız başına bir iş görmez, dünyada hayal kırıklığına uğrayan eğitim görmüş milyonlarca insan vardır. Yalnız azim ve sebat herşeyin üstünde ve herşeye hakimdir.

KROC

Bilim organize edilmiş bilgi, bilgiler organize edilmiş hayatı.

IMMANUEL KANT

Hayatta belirli bir tecrübe sahibi olmadan hiç bir insan kitaplari anlayamaz, ya da içindelerinin hiç olmazsa bir kısmını görmeden veya yaşamadan derin bir kitabı anlayamaz.

EZRA POUND

ATOMİK GÜC

VE

RADYOAKTİF KAZALAR

GURNEY WILLIAMS

BİR NÜKLEER GÜC TESİSİ KONTROLDEN ÇIKARSA NE OLUR? NÜKLEER BOMBA GİBİ PATLAYABILİR Mİ? RADYASYON SAÇABİLİR Mİ? BÖYLE BİRŞEY İNGİLTERE, WINDSCALE'DE BİR NUMARALI RAEKTÖRDE MEYDANA GELDİ. BU YAZI BUGÜN BU ŞEYLERİN NE OLABİLDİĞİNİ, NE OLDUĞUNU VE NE SAFHADA BULUNDUĞUNU ADIM ADIM İNCELİYOR.

Atomik kazalarla ilgili bilim adamlarının asla olamayacağını teyit etmemesine rağmen, İngiltere'nin atomik yakıtlı kilit santrallarından biri herhangi bir sabotajçıdan daha iyi bir şekilde hasara uğratıldı. Radyoaktif zehirli artıklar yüzlerce kilometre kare yeşil kırlara yayıldı. Binlerce galonluk sütün läğimlara dökülmesine ve düzinelere kışının sinir bozan bir imtihan geçirmesine sebep oldu.

16-17 metre yüksekliğinde balpeteği kesitinde atomik bir reaktör kor'unun, bir metre uzunluğundaki kontrol çubuğu bir işçi yukarı çekeren, bir grup insan platformda reaktör içine bakabilmek için eğiliyorlardı. Normal olarak İngiltere Windscale bir numaralı reaktör kor'unun içi siyahi, fakat 11 Ekim 1957 günü sıcak beyazdı ve radyoaktif parlaklı irkılmış yüzlerden yansıyordu.

Atomik kaza basit bir ev temizliği ope-rasyonu ile başlamıştı. Blok biçimindeki binanın kontrol odasındaki bilim adamları alimiyumla kaplı ayrı ayrı birçok uranyum çubukları ihtiiva eden ve bir grafit muhafazadan ibaret olan reaktör kor'u-na sıcak hava şokları tatbik ediyorlardı.

Reaktör kor'undaki grafitin, mutat olmayan ağır bir bombardıman altında olduğu ve çok büyük miktarlardaki enerjiyi de muhafaza edebildiği birkaç yıldır biliyordu. Ayrıca enerjinin ısı şeklinde ani olarak açığa çıktığı ve kor'u tahrif ettiği bulunmuştur. Bunun için bilim adamları

nükleer reaktörü kontrol edilmiş şartlar altında reaksiyon göstermeye zorlamak için ısıyi kendileri uyguladılar.

Bu operasyona Wigner enerjisinin açığa çıkması dendi. Reaktör 1950 de çalışmaya başlayışından bu yana, hiç aksamsızın sekiz kere bu operasyon icra edilmişti. Birşey bozulunca sebebiini anlamak güçü. Tesislerde şimdije kadar hiç birşey olmuştu. Meselâ yanlarında Sea Scale'de yaşananlar, bir tepenin üstünde 1300 dönüm-lük araziyi kaplayan tesisleri günlük sakın yaşıntılılarında bir değişiklik olmaksızın seyretmişlerdi.

Operatörlerin Windscale'de ilk hatayı yaptığı ve mutat bakımın bitmeğe başladığı 8 Ekim sabahı 11.05 sıralarıydı.

Wigner enerjisinin açığa çıkmaga başla-dığı günden önce ısı verilmeğa başlanmış-tı. Reaktör kor'unda sıcaklık yükseltti ve grafitin iç enerjisi açığa çıktıça daha da yükseliyordu. Fakat ölçü aletlerine bakan operatörler çok ufak bir arıza yakaladıklarını düşündüler. Bazı sıcaklık çubuklarının düşmekte olduğu görülmüyordu, pek çoğunun yükseldiğini farketmediler.

Bu ihmali kabil bir problem göründü. Diğer üç ayı durumlarda aynı sıcaklık düşmesi kaydedilmişti. Bu basit olarak, enerji açığa çıkışını temin için daha fazla ısıya ihtiyaç olduğu demekti. Bundan ötürü, operatörler hava soğutma sistemini kapatmakta ve başka bir ısı dalgası tatbik etmekte tereddüt etmediler. Bu sefer, on-

larda bilinmeyen bu olay, alevle petrol dökmeğ gibi birşeydi.

Kor'daki ısı ölçen bir alet derhal sıcaklıkta ani bir artış kaydetti. Fakat bu artış emniyet sınırları içerisinde olduğundan bilim adamları alarma geçirilmediler. Onların bilmediği birsey kor'daki ölçü aletlerinden 5 metre mesafede, tam alet duyarlık bölgesinin dışında, iki defa daha fazla bir ısı dozunun koru yarıp parçalamağa başladığı idi.

Kor'da aliminium çatayı açılmış. Uranyum kısmına hava sızmış ve radyoaktif yakıt yavaş yavaş yanmağa başlamıştı. Salı sabahı, birkaç dakika içinde, operatörler kor'daki sıcaklığın çok yüksek olduğunu biliyorlandı. Fakat niçin olduğunu keşfetmek onların iki gününü aldı.

Stanley Ritson cumaya kadar reaktördeki arzayı duymadı. Onbeş kişilik bir gruptan sorumlulu, 6.15 vardiyasında çalışıyordu. Karanlıkta üç millik mesafedeki tesislere arabasıyla gitmektediy. Oraya varlığı zaman onu tesisler müdürü bekliyordu. Müdür: «Adamlarını tam teçhizatlı topla, Stan» dedi. Windscale işçileri için, tam teçhizat, radyasyondan maksimum korunma uniforması demekti. Torba gibi bir beyaz radyasyon elbisesi, bilekte bandlanan eldivenler, bir hava filtresi ile ona bitişik siyah bir yüz maskesiydı.

Ritson adamlarını reaktörden 80 metre mesafedeki giyinme çadırlarına götürdü ve müdür ona son iki gündür olanları anlattı.

Çarşamba ve perşembe günleri reaktörü çalıştıran ufak grup için işler iyi gitmemiştir. Ne olduğunu kimse bilmemişti. Adamlar altı kere muvaffak olamadan graffiti dev vantilatörlerle soğutmağa çalışmışlardır. En sonunda birisi, hava kordan geçecek şekilde pompalandıktan hemen sonra tabanda radyoaktivitenin çok yüksek olduğunu dikkat etti. Operatörler uranyumun yanığının iki gün sonra farkına varmışlardır.

Buna rağmen hiç birsey iyi çalışmıyordu. Kor'un içindeki tarama vitesi, oyukları içinde kaynamış hareketsiz ve kullanılmaz haldeydi.

Adamlar yanmağa ara vermek için yanmayı sınırlayan bölgedeki yakıtları dışarı çekmişlerdi, takat uranyum, kor merkezinde kiraz kıızılığıyla halâ parlamaktaydı. Adamlar karbon dioksiti, hatta ateşi izole edici karlı gazı kullanarak da denemislerdi, fakat yakıt haddinden fazla sıcaktı.



Atomik kazanın olduğu bir numaralı reaktör, 140 m. yüksekliğindeki bacanın solundaki en geniş binadır. Windscale tesisi yakıt işlemi ve fizyon artıkları imalinde kullanılıyordu. Reaktörü çeviren daha alçak binalar araştırma maksadıyla emniyetle kullanılmasına rağmen hâlâ radyoaktif olan reaktörler kapalı durumda.

Tek alternatif, koru bol su ile iyice islatmayı denemekti.

Tartışma perşembe akşamı geç saatlere kadar sürmüştü; Su çok aniden fazlalaşıpta reaktörü infilâk ettirir miydi? Gece yarısı Cumberland eyaleti polis baş müfettişi herhangi bir tehlike ihtimaline karşı ikaz edilmişti. Cuma sabahı 3.45 den itibaren hortumlar ve itfaiye hazırıldı.

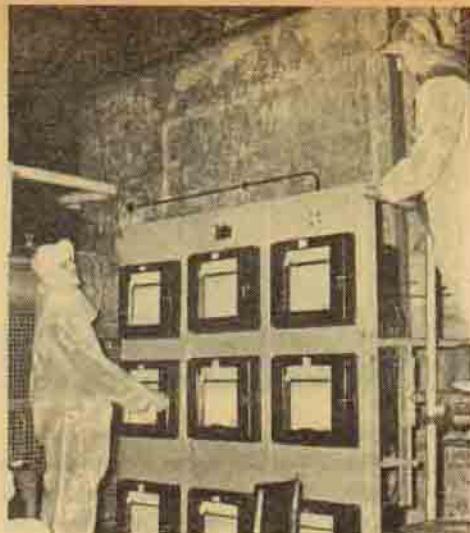
Ritson O Cuma günü, giyinme odasından dışarı çıktıığında, elbisesi içinde bir astronota benzıyordu.

Ritson grubunu ikiye ayırdı, dokuz adamını hazır ol halinde tutup, beşini yanında reaktör kor'unun bulunduğu bunalıtıcı sıcak binaya açılan ışıklı kapağa götürdü.

Kor döşemesinde altı adam hortumları toplayıp bir merdiveni tırmanmaya başladılar. Yaklaşık olarak 16 metre yukarıda bir platforma ayak bastılar, ve bir işçi top zırhı biçiminde mühürlenmiş bir tıcaçı ve sonra bir başkasını çekip çıkardı. Her iki tıcaçı ufak bir asma yük arabasına bıraktı.

Daha sonra Ritson kor'un önünde eğilerek içine baktı. «Kor'da 30-40 metre mesafeye kadar görebilirsiniz» dedi. Kor sıcak beyazdı. Herkes merakta'ydı.

Altı adam hortumları kor duvarına ittiler ve birkaç saniye sonra ilk su dalgası hortumlarda, kor içinde yanın uranyuma çarpacak şekilde, akmağa başladı.



Bilim adamları bir numaralı reaktörün içinde korun üstündeki ısı kaydedici aletleri muayene ederken astronota benzeyen radyasyona korunaklı elbiseler giyerler. Burası kaza krizinin ilk işaretlerinin görüldüğü yerdidir. Kordaki uranyum kontrolden kaçarak yanmış ve bazı radyoaktif yan artıklar etrafına kırılıra yayılmıştı.

Ritson «bir ses yok» dedi. Dakikalarca hiç birşey olmadı. Bir müddet sonra Ritson ve adamları su pompalamayı durdurup yanın uranyumu uzun aliminium çubuklarla geri itmeyi denediler. «İttik» dedi. «ve çubukları dışarı çıkardığımız zaman büükümüş olacak». Su verilmeye tekrar başlandı.

Infilâk falan olmadı. Nihayet ilk su vermeden bir saat sonra kor soğumaya başladı. Tamamen soğuması bir günden fazla sürdü. Ritson cuma 14.45 de eve giderken korkutucu birşey gördü; Kulenin tepesinden beyaz bir duman çıkmak ve yeşil kırlara doğru yayılıyordu. Bu bir günden daha fazla bir zamandır bacadan yılmakta olan radyasyonun ilk görünür işaretiydi.

Tom R. Dawson, Windscale'den yaklaşık iki kilometre ötedenberi tarlasında patates toplarken cumartesi öğleden sonra reaktörün üstündeki dumanı gördüğünü hatırlıyordu. Dawson dumanın hafif portakal renkli siyah olduğunu söylüyor.

«Kuleden dumanın geldiğini görüşümüz ilk ve son oldu» dedi. Bunun acayıp olduğunu düşündük.

Fakat Dawson ve tarlasının arkasındaki ufak Calder Bridge kasabası normal birgün yaşıyordu. Dawson ineklerini sağdı ve 100 galonluk sütü yelrerine arabasıyla taşıdı.

Aynı gün öğleden sonra Sea-Scale hazırlama okulunda başöğretmen olan kır saçlı Roger Burnett elli talebesi arasında salgın bir grip vakasına şahit oldu. Öte yandan çocukların bazıları bir numaralı reaktörden bir kaç yüz metre mesafede nehir kıyısında oynayacak kadar iyiydiler. Kimse onlara uzaklaşın dememişti.

Tesisteki işçilerin radyasyondan korunmak için sığınakta durmaları ikaz edilmişken, Dawson gibi okul da vaziyetten haberدار değildi. Aynı vakitlerde Dawson sütünü satmaktadır. Windscale'deki sağlık fiziği ilgilileri süt numuneleri içerisindeki radyoaktif iyod miktarının müsaade edilen miktarın altı katı —çocuklar için tehlikeli derecede yüksek— olduğunu keşfetmişlerdi.

Aşında halkla münasebetler başkanının şaşkına dönmesinden dolayı, radyasyon tehlikesi; radyasyonun reaktör bacاسından ilk fışkırmasından üç gün sonrasında kadar kamu oyundan saklanmıştır.

Polis, çiftçi Dawson'u pazar 2.00 de uyandırıldığından iki gün önceki süt halen satılmış durumdaydı.

Dawson: «Polisler daha fazla süt dağıtmamı söyledi» dedi. «Ben cumartesi günün bütün sütünü bitirdiğimi ve birazını içtiğimi ve kendimi iyi hissettiğim, söyledi.» Fakat onlar «artık ondan hiç kullanma» dediler ve bana kâfi miktarda süt getireceklerini söyledi.

Polis netice olarak 200 mil kare alanındaki çiftliklere aynı ikazı yaptı. Radyoaktivite ile bulaşık olan veya olmayan bütün süt çiftçilerden alıp lâğımlara döküldü. Bölgeye taze süt getirildi. Bölgenin sütüne el koyma birkaç hafta sürdü; radyoaktif sütten hiçbir hastalık rapor edilmedi.

Süte elkoymannın kalkışıyla, artık kaza ile ilgili konuşmalar da soğumaya başlamıştı ki; bu sıralarda Windscale'de neler olduğu hakkında resmi soruşturmalar kızışmaya başlıyordu.

Bugün bir numaralı reaktörün etrafı, sisli havanın içinden devamlı uğultuları işitilen modern güç reaktörleriyle çevrili dir.

Dawson: «Öyle alışık ki artık duymuyoruz?» «Başka bir Windscale kazasından korkuyor musunuz?» dedi. Sütü hergün

hâlâ muayene ediliyor. Fakat radyoaktivite daima emin seviyede kaldı.

Roger Burnett, okulundaki kayıtların kısmen azaldığını fakat bunun kazadan ötürü olduğunu ispat etmeye muktedir olamadığını söylüyor.

Dawson, Sea Scale'deki kız okulunun, belki bazı ana ve babaların radyoaktif yağışlardan etkilendiğinden, kapatıldığını söylüyor. «Fakat bir tek şahsin kazadan dolayı taşındığını bilmiyorum» dedi.

Aynı zamanda Parlamento, ne olduğunu dair iki çok yorucu soruşturma oturumu yaptı. Düzinlerce yazar haftalarca kırıla çöken «ölüm tozları» hakkında yazdılar ve resmi görevliler halkın aşırı ilgisine karşı reaktör bir'i ve kardeşi iki'yi devamlı olarak kapattılar.

Raporlar hernekadar halkın malıysa da bugün hâlâ bazı Windscale bilim adamları ancak isim vermekszin kaza hakkında konuşurlar ve Britanya Atomik Enerji Ko-

misyonu bu kazanın daha fazla duyulmasını istemez.

Stanmel Ritson halâ Scawfell oteline yarınlık birasını içmek için uğrar ve eski ok nişangâh tahtasının yanına oturarak Windscale'deki kazayı bir krizden ziye nadir bir olay olarak hatırlar.

«O cuma işe koyulduğumu hatırlıyorum» dedi. Saçımı dört beş kere yıkattılar. Ellerimin oldukça bulaştığını söylüyorlardı. Bu yüzden beni takmakta olduğum eldivenleri çıkarmam için eve yolladılar.

Semptik barıcı «ellerine ne oldu» diye sordu bana. «O, bir parça radyoaktivite ile bulaştı» dedim. Ve sonra Ritson serin birasını nasıl rahatlıkla içtiğini hatırladı. «O gün şampuan olmasayı çok kötü olabilirdi» dedi.

SCIENCE DIGEST'ten

Çeviren: Dr. ABİDİN AYPAR

ELEMENT'LERLE KARŞI KARŞIYA

İSMET BENAYYAT

Maddelikteki adde hakkında ilk düşünü yürütenler eski Hint ve Yunan filozofları olmuştu. Hint felsefesinde maddenin ilkel unsurlardan ibareti olduğuna dair bazı sezisler, bugüne daha yakın ve kaynakları daha belirli olan Yunan felsefesinde ise daha belgin (sarih) açıklamalar vardır. Hintli filozof Kanada'ya göre varlık ilkel ve bölünmez zerrelerden, Anu'larından yapırlar. Kestirme olarak M.O. 624-546 arasında yaşamış olan Miletoslu Thales'in ilkel unsur kaynağı olarak suyu kabul etmiştir ve bunu «ARISTON MEN TO HYDOR» tümcesiyle açıklamıştır. Böylece dört sözcük ile evrenin başlangıç noktası hakkında sorunun karşılığı verilmiştir; bu karşılık sîrf mantika oturtulmuştur ve varlık tek bir prensibe uydurulmuştur. İlkel neden (ARCHE) yalnız maddesel değildir, aynı zamanda güce de sahiptir ve bundan ötürü canlıdır, devinmektedir, gelişmektedir ve değişimektedir. Sonunda her şey sudan gelmektedir ve tekrar suya dönmektedir. Thales'in bir öğrencisi olan Anaximandros (M.O. 611-545) ise her şeyin olağanüstü ilkel

bir unsurdan meydana geldiğine inanıyordu ve sonsuz, tanrısal, doğmamış ve ölmeyecek olan bu tek elemente A-PE-IRON adını veriyordu. Anaximenes (M.O. 585-525) ilkel elementin hava olduğuna inanmıştı (PNEUMA), çünkü havadan bulutlar, bulutlardan yağmur, dolayısıyla Thales'in öğretmiş olduğu su meydana geliyordu. Bu üç filozoftan her biri tek bir unsura önem verdiginden, felsefe biliminde bunlara Monist adı da verilir. Bir matematik bilgini olan Susamli Fisagors (PYTHAGORAS) (M.O. 580-500) her düzenin ancak sayılar (HO ARITHMOS) tarafından kurulmuş olduğuna ve ilk herçümertden (CHAOS) zamanla evrenin (KOSMOS) meydana geldiğine inanıyor. Sayıdan düzen, düzenden ahenk ve sonunda evren meydana geliyordu ve bütün yıldızlar, kendilerine özgü bir tanrısal özgü oluşturuyorlardı. Perslerin Miletos'u M.O. 494 yılında tahrif etmelerinden sonra Güney İtalyanın Elea kentinde XENOPHANES (M.O. 540-460) tarafından kurulan yeni bir felesfe okulu önem kazanmağa başlamıştır. Evren, varlık ile

| | | |
|---|---------|--------|
| ● | GÜNEŞ | ALTIN |
| ♀ | ZÜHRE | BAKIR |
| ☿ | UTARİT | CIVA |
| ♂ | MERİH | DEMİR |
| ☽ | AY | GÜMÜŞ |
| ☿ | MÜSTERİ | KALAY |
| Ϛ | ZÜHAL | KURŞUN |

**M. Ö. BİLİNEN YEDİ METAL İLE BU METALLERE ORTAK KOŞULAN YEDİ
GÖK CISİMLERİ İLE BUNLARIN SİMGELERİ**

bir tutulmaktadır ve boşluğun var olabilmesi dahi kabul edilmemektedir. Bu felsefeyenin başlıca savunucusu Parmenides olmuştur. Bu aralarda Efes'de Heraklitos (M.Ö. 540-480) tarafından varlık kaynağının ateş olduğu açıklanıyordu. Her şey ateşten doğuyor ve yine her şey ateşle kül oluyordu. Yaşamannın ana unsuru devinin ve uğraştı. Bugünkü Urla dolaylarında bulunan Klazomenai'da doğ-

muş olan Anaxagoras (M.Ö. 500-428) felsefesinde, boşluğu dolduran nesne halinde açıklanan maddenin ana unsuru olarak Homoiomereia adlı bir ilkel varlığı kabul etmiştir. Bizzat kendisi bu ilkel varlığı bütün nesnelerin ilkel tohumu olarak açıklıyordu (SPERMATA PANTON CHREMATON). Burada madde hakkında düşünü yürüten ilk yunan filozoflarının çoğulukla İyonya'lı, yani Anadolu uşağı olma-

ları, o çağlarda Anadolu uygarlığının ileri derecesini gösterir. Sicilyanın Agrigente kentinden olan Empledokles (M.Ö. 490-430) için madde ateş, hava, su ve toprak ıslak ve kurudan meydana gelmiştir. Bir tarafından sevgi (PHILIA), öte tarafından da kin (NEIKOS) tarafından etkilerle bu ana unsurlardan ötürü madde devamlı şekilde gelişmekte ve değişmektedir. Aristo (M.Ö. 384-322) bu dört unsuru, maddesel olmayan bir beşincisini katar ve ona ruh (AITHER) adını verir. Leukkipos (M.Ö. 5. yüzyıl) ve Demokritos (M.Ö. 470-360) için bu unsur ve elementler bölünmez taneciklerden, Yunan dilinde bölünmez anlamına gelen atomlardan (A-TOMOS) meydana gelmiştir. Bu gerçekden de atom teriminin tam 24 yüz yıllık olduğu anlaşıılır.

Bugün için maddenin kimyasal etki ile, ayırlabilen en küçük zерresine molekül denir. Değişik elementlerden yapılmış maddelerin molekülleri yine değişik atomlardan yapıldır. Yeknasak bir elementin molekulü de, genel olarak o elemente ait iki atomdan ibarettir. Bu gerçeği ilk kez 1661 yılında Chemista Scepticus adlı eserinde Robert Boyle (1627-1691) sezmiştir ve 1808 yılında yayınlanan New System of Chemical Philosophy adlı kitabında John Dalton (1766-1844) açıklamıştır. Bu arada, herhangi bir şekilde parçalanan atom enkazında, atomu ilk oluşturmuş olan elemente ait herhangi bir özelliği aramak artık abestir. Parçalanan bir demir atomu artık demir olmakdan çokmiştir. Ortada ancak, bütün elementlerde değişik sayıda görülen ve yeknesak fiziksel özelliklere ortak olan ilkel tanecikler vardır; atom çekirdeğini meydana getiren proton ve nötron, bu çekirdek etrafında belirli yörüngeler üzerinde dolaşan elektronlar gibi. Bugünkü optik ölçü aletlerinin yetersizliği karşısında atom dünyası, materyel olmakdan çok matematik düşüncelere dayanan yepeni bir evrendir, Mikrokosmos.

M.Ö. ancak onbir element biliniyordu. İlkel bir metalleri bilgisi yardımı ile saf olarak elde edilen yedi metalin her birine, astroloji tarafından birer gök cismi ortak koşulmuştur (Şekil 1).

Bu yedi metalin dışında rastık ve çinko da bilinmekteydi. Rastık kosmetikte, çinko ise karbonat olarak metalürjide kullanılıyordu.

Bilinen son iki element ise, kömür (saf durumda elmas) ve kükürt olmak üzere, birer metalsi idiler.

Tarihsel olarak kabul edilmeleri olanağı görülen bu onbir element için bütün uygar dillerde ayrı ayrı sözcükler bulmak mümkündür. Yine bu sözcüklerden belirli uygarlıklar arasında bir bağın kurulması da kolaydır. Söz konusu onbir elementin, altı değişik dilde derlenen karşılıkları aşağıda verilmiştir:

| Türkçe | Arapça | Fransızca |
|-------------|-----------|------------|
| Kömür | Fahm | Charbon |
| Kükürt | Kibrit | Soufre |
| Demir | Hadid | Fer |
| Bakır | Nuhas | Cuivre |
| Çinko | Tutya | Zinc |
| Gümüş | Fidda | Argent |
| Kalay | Kastır | Etain |
| Rastık | Kehl | Antimuanne |
| Altın | Zehep | Or |
| Cıva | Zeybak | Mercure |
| Kurşun | Rassas | Plomb |
| Almanca | İngilizce | Lاتince |
| Kohle | Coal | Carboneum |
| Schwefel | Sulfure | Sulphur |
| Eisen | Iron | Ferrum |
| Kupfer | Copper | Cuprum |
| Zink | Zinc | Zincum |
| Silber | Silver | Argentum |
| Zinn | Tin | Stannum |
| Antimon | Antimony | Stibium |
| Gold | Gold | Aurum |
| Quicksilber | Mercury | H. Argyrum |
| Blei | Lead | Plumbum |

M.S. 1700 yılına kadar geçen uzun zaman süresinde, ucuz ve bol bulunan maddelerden, transmütasyon sonucunda altın üretmek veya sonu gelmeyecek bir yaşam süresini mümkün kılacak olan hayatı iksirini bulmak amacıyla çalışan kimyagerlerin çabaları sonunda, bu oldukça uzun sürenin ancak sonlarına doğru üç yeni element hakkında bilgi edinebilmek mümkün olmuştur. 1545 yılında Georg Agricola (1494-1555) tarafından Bismut (Bi), 1649 yılında, yaşıntısı hakkında pek bilgi edinilemeyen Schröder tarafından Arsenik (As) ve 1669 yılında Henning Brandt (-1692 tarafından fosfor (P) saf halde ayrılarak bilinen elementler listesine katılmışlardır.

Fransız ihtilâliyle sonuçlanacak olan pozitif düşüncelerin yaratmış olduğu genel atmosfer içinde birden bire gelişmeye yüz tutan araştırmalarla 18. yüzyılın devamı sırasında ondört yeni elementin daha bulunması mümkün olmuştur. 1735 yılında İsveçli Georg Brandt (1694 - 1768) tarafından Kobalt (Co), 1748 yılında Don Antonio de Ullon (1716 - 1795) tarafından Platin (Pt), 1951 yılında İsveçli Cronstedt (1722 - 1765) ve Tobern Olaf Bergmann (1735 - 1784) tarafından Nikel (Ni), 1766 yılında İngiliz Henry Cavendish (1731 - 1810) tarafından Hidrojen (H), 1772 yılında Alman Carl Wilhelm Scheele (1742 - 1786) tarafından Azot (N), 1774 yılında yine Scheele tarafından Klor (Cl), yine aynı yıl içerisinde, birbirlerinden habersiz, İngiliz Joseph Priestley (1733 - 1804) ve Alman Scheele tarafından Oksijen (O), 1780 yılında İsveçli Johann Gottlieb Gahn (1745 - 1818) ve Scheele tarafından Mangan (Mn), 1782 yılında İsveçli Peter Hjelm (1746 - 1813) tarafından Molibden (Mo), 1785 yılında Upsalla Üniversitesinde çalışan İspanyol asıllı Juan Jose ve Fausto D'Eliujart kardeşler tarafından Volfram (W), 1786 yılında Alman Heinrich Klaproth (1743 - 1817) tarafından Titan (Ti), 1797 yılında Fransız Douis Nicolas Vauquelin (1763 - 1829) tarafından Krom (Cr) bulunarak bilinen elementler listesine katılmışlardır.

19. yüzyılın ilk yarısında, bilinen elementlerin bir sınıflandırma işlemine bağlanması düşünücsesi gittikçe güç kazanmıştır. Bundan önce de görüldüğü gibi, M.O. yapılmış ve elementleri gök cisimlerine bağlayan ilkel bir sınıflandırma vardı, fakat sürekli olarak bulunan yeni elementler karşısında bu sınıflandırma artık yeterli değildi. Bu ilk sınıflandırma deneysinde yedi bilinen metal, yedi gök cisme bağlanmıştı ve yedi sayısı da kutsal kılınmıştı. Kutsal sayının zamanla 12 yıldız burcunun sayısına erişmesi de yetersiz kalmıştı. Yepyeni bir sistemin bulunması gerekiyordu. 1829 yılında Alman Wolfgang Dobereiner (1780 - 1849) tarafından bir üçlü sistem önerilmiştir. Atom ağırlığına dayanan bu sınıflandırma sisteme göre alkali metalleri (Li, Na, K), toprak alkali metalleri (Ca, Sr, Ba), kalkojenler (S, Se, Te) ve halojenler (Cl, Br, I) birer triyat (üçlü seri) halinde gösteriliyordu. Bir süre sonra İngiliz kimyageri R. Newlands tarafından sekizli bir sınıflandırma sistemi olan oktavlar kuralı ortaya atılmıştır. Bilinen elementlere bağlı

kalan bütün bu çalışmalardan sonra bilinmeyen elementleri de göz önünde bulunduran ve modern bilim tarafından da kabul edilen periyodik sistem çizelgesi, 1869 yılında Dimitri Mendelejeff (1834 - 1907) tarafından hazırlanmıştır. Mendelejeff'in hayal gücü karşısında burada saygı ile eğilmek gereklidir. O güne kadar sezilmemiş olan bir çok elementin varlığını önceden kestiren bu dehâ'nın, 24 yüzyıl önce, sîrf mantığına güvenerek, atom hakkında düşünü yürüten Demokritos ile bir tutulması yerinde bir devinimdir.

1800 yıldından periyodik sistem çizelgesinin ilk yayıldığı 1869 yılına geçen süre içerisinde bilinen 28 elementin yanı başına 35 element daha katılmıştır. 1801 yılında Hatchet tarafından Niyob (Nb) veya diğer adıyla Kolumbiyum (Cb), 1802 yılında Eckeberg tarafından Tantal (Ta), 1803 yılında Tenant tarafından Osmiyum (Os) ve iridyum (Ir), İngiliz William Hyde Wollaston tarafından Rodyum (Rh) ve Palladyum (Pd), 1807 yılında İngiliz Humphry Davy (1778 - 1829) tarafından sırasıyla Sodyum (Na), Mağnezyum (Mg) ve Potasyum (K), ertesi yıl Kalsiyum (Ca), Stronsiyum (Sr) ve Baryum (Ba), Fransız Louis Joseph Gay - Lussac (1778 - 1850) ve Thenard tarafından Bor (B), 1811 yılında Bernard Courtois (1777 - 1838) tarafından İyot (I), 1814 yılında İsveçli Jöns Jakob Berzelius (1779 - 1848) tarafından Ser (Ce), 1817 yılında yine aynı bilgin tarafından Selen (Se), İsveçli Johann August Arfvedson (1792 - 1848) tarafından Lityum (Li), 1818 yılında Strohmeyer tarafından Kadmiyum (Cd), 1823 yılında Berzelius tarafından Zirkon (Zr), 1827 yılında Antoine Jerome Balard tarafından Brom (Br), Ramsay tarafından Kripton (Kr), Alman Friedrich Wöhler (1800 - 1882) tarafından Alüminyum (Al) ve Berylyum (Be), 1828 yılında Berzelius tarafından Toryum (Th), 1830 yılında İsveçli Sefström tarafından Vanadyum (V), İsveçli Karl Gustav Mosander tarafından sırasıyla 1839 yılında Lantan (La), 1842 yılında Terbiyum (Tb), 1843 yılında Erbiyum (Er) ve İtriyum (Y), 1848 yılında Karl Klaus (1796 - 1864) tarafından Rutenyum (Ru), 1860 yılında Alman Robert Bunsen (1811 - 1899) ve Robert Kirchhoff (1824 - 1887) tarafından Rubidyum (Rb), Sezyum (Cs), 1861 yılında İngiliz Williams Crookes (1832 - 1919) tarafından Talyum (Tl) ve 1863 yılında Alman Friedrich Reich (1799 - 1882) ve Richter tarafından İndiyum (In) bulunarak, bilinen elementlerin sayısı 63'e çıkmıştır.

Mendelejoff, bilinen bu 63 elementden başka daha 29 elementin varlığını sezmiştir ve periyodik çizelgesini, 1. element olan Hidrojen'den başlamak üzere, Hidrojenden 238 kat daha ağır olan 92. element Uranyum'a kadar hazırlamıştır. Mendelejoff periyodik sistem çizelgesinin ilk yayınlanmış şekli, bugüne dek alısha gelinen çizelgeden oldukça değişti.

19. yüzyılın ikinci yarısında kimya ve fizik bilimleri dev adımlarla gelişmeye başlamışlardır. 1900 yılına kadar 18 yeni element bulunarak 20. yüzyıla girerken ancak 43., 61., 70., 71., 85., 86., 87. ve 91. sırada bulunan elementler bilinmemektedir.

1865 yılında Alman Karl Auer Von Welsbach (1838 - 1929) tarafından Praseodin (Pr) ve Neodim (Nd), 1879 yılında Fransız François Lecoq de Boisbaudran (1838 - 1912) tarafından Samaryum (Sm), İsveçli Nilson tarafından Skandyum (Sc), Cleve tarafından Tulyum (Tm), 1880 yılında İsviçreli Jean Charles Galinard de Marignac (1817 - 1894) tarafından Gadolinium (Gd), 1886 yılında Lecoq de Boisbaudran tarafından Disprosym (Dy), Alman Clemens Winkler (1839 - 1904) tarafından Germanyum (Ge), 1887 yılında Fransız Henri Moissan (1852 - 1907) tarafından Flüor (F), 1892 yılında Lecow de Boisbaudran tarafından Öryupyum (Eu) ve Galyum (Ga), 1894 yılında İngiliz William Ramsay (1852 - 1916) ve John William Strutt, Lord Rayleigh (1842 - 1919) tarafından Helyum (He) ve Argon (Ar), 1898 yılında yine Ramsay ve Travers tarafından Neon (Ne), Fransız Pierre Curie (1859 - 1906) tarafından ilk radyoaktif element olarak Radyum (Ra), aynı bilgin ile Polonyalı esi Marie Curie (1867 - 1934) tarafından Polonyum (Po) Ramsay tarafından Ksenon (X) ve 1899 yılında Fransız Andre Louis Debierne (1874 - 1949) tarafından Aktinium (Ac) bulunarak bilinen elementler listesine katılmışlardır.

20. yüzyılın ilk çeyrek süresinde yine yedi yeni element daha bulunmuştur. 1900 yılında Dorn tarafından Radon (Rn), 1905 yılında yaşı Auer Von Welsbach tarafından Kasyopeyum (Cp), 1907 yılında aynı bilgin tarafından Yterbiyum (Yb), 1911 yılında Homberg tarafından Holmiyum (Ho), 1917 yılında Alman Otto Hahn (1879 -) ve Avusturyalı Lise Meitner tarafından Protoaktinium (Pa), 1923 yılında İsveçli Georg Karl Von Hevesy ve Coster tarafından Hafniyum (Hf) ve 1925 yılında Noddack tarafından Renyum (Re)

bilinen elementler listesine katılmışlardır.

1926 yılında Illinois Üniversitesinde çalışan Harris, Yntema ve Hopkins tarafından sezilen ve o zaman Illinyum olarak adlandırılan 61. Element ilk kez olmak üzere 1947 yılında, fisyon ürünleri arasında Marinsky, Glendenin ve Coryell tarafından bulunarak Prometyum (Pm) olarak adlandırılmıştır. Mendelejoff tarafından Ekamanganez adıyla sezilen ve bir aralık Masuryum adı altında aranılan, fakat bağımsız bir element olarak ayrılmayan 43. element, 1938 yılında Perrier ve Emile Segré (1905 -) tarafından tespit edilerek Teknesyum (Tc) olarak adlandırılmıştır. 1939 yılında Marguerite Perey (1909 -) tarafından Fransyum (Fr) ve 1940 yılında Corson, Mac Kenzie ve Segré tarafından Astatin (At) bulunarak ilk yayınışından tam 71 yıl sonra Mendelejoff periyodik sistem çizelgesi tamamlanmıştır.

Fakat bu arada, 1938 yılında, birbirlerinden tamamıyla habersiz olmak üzere Enrico Fermi (1901 - 1954), Otto Hahn ve Millan tarafından ilk uran ötesi (transuran) element olan Neptunyum (Np) bulunmuştur.

Atom çağına, Mendelejoff tarafından dahi akıl ve hayale sığdırılmamış olan transuranlar meydan vermişlerdir. Periyodik sistem bu sefer transuranlarla gelişmeye başlamıştır. 1940 yılında Kennedy, Glean T. Seaborg (1912 -), Wahl ve Edwin M. McMillan (1907 -) çalışma grubu tarafından Plutonyum (Pu), 1945 yılında Seaborg ve James tarafından Amerisyum (Am) ve Küryum (Cm), 1950 yılında Seaborg tarafından Berkelyum (Bk) ve Kaliforniyum (Cf), 1952 yılında Eniwetok atolunda atılan hidrojen bombasının fisyon ürünlerinde Seaborg, James, Ghiorse ve Street'den kurulu Amerikan araştırma grubu tarafından Aynştaynium (Einsteinium) (Es) ve Fermiyum (Fm), 1955 yılında Ghiorse tarafından Mendelevyum (Md), 1955 yılında yine Nobel Enstitüsü, Stockholm'un araştırma grubu tarafından Nobelyum (No) ve son olarak Kaliforniya Üniversitesi tarafından Lavrensyum (Lw) bulunarak, transuranların birinci serisi tamamlanmıştır.

Aktinit grubu olarak adlandırılan ve 89. ile 103. atom sayısı arasında bulunan suburan ve transuranların tesbitinden sonra, insan aklını kurcalayan, bir aralık evrende mevcut olması gereken transaktinitterin durumudur, çünkü peryotların

incelemesinden sonra, bunların da varlığına inanmak zorunlu meydana çıkacaktır.

| Zarf | Periyot sayısı | Elementler | Elektron adedi | Elektron kuruluşu |
|------|-------------------|---|-------------------|----------------------|
| K | 1. | ${}^1\text{H}$ - ${}^2\text{He}$ | 2 | 2.1 ² |
| L | 2. | ${}^3\text{Li}$ - ${}^{10}\text{Ne}$ | 8 | 2.2 ² |
| M | 3. | ${}^{11}\text{Na}$ - ${}^{18}\text{Ar}$ | 8 | 2.2 ² |
| N | 4. | ${}^{19}\text{K}$ - ${}^{36}\text{Kr}$ | 18 | 2.3 ² |
| O | 5. | ${}^{37}\text{Rb}$ - ${}^{54}\text{Xe}$ | 18 | 2.3 ² |
| P | 6. | ${}^{55}\text{Cs}$ - ${}^{86}\text{Rn}$ | 32 | 2.4 ² |
| Q | 7. | ${}^{87}\text{Fr}$ - 118 | 32 | 2.4 ² |

Bu çizelgede verilen elektron kuruluşunun incelenmesi halinde, matematik bir düzene sahip olması gereken elementlerin, 7. periyodun tamamlanması için bugüne dek noksan oldukları görülür. 15 transaktinitlerin bulunması helinde 7. periyot noksansız kılınmış olacaktır ve kutsal olarak M.O. kabul edilen 7 sayısı yeniden hortlamış olacaktır.

Bugüne dek evrende, transaktinitlere ait herhangi bir ipucunun bulunmaması, bunların gerçekten bir zamanlar var olmaması için bir sebep değildir. Bugüne kadar yapma şekilde meydana getirilen transuran isotoplarının çoğu, yeryüzü için normal sayılmayan sıcaklık ve ısı koşul-

ları altında meydana gelmişlerdir. Bir çöklärinin yarı ömrü son derece kısalıdır. Bugün için kullanılan zaman ölçüm teknigiyle, yarı ömrü çok kısa olan bazı radyoaktif elementlerin varlığından dahi habersiz bulunmak daima mümkünündür. Optikte kullanılan büyütçelere benzer şekilde zaman fasılılarını da büyütüebilen bir teknigin düşünülmesi zamanı gelmiştir.

Evrenin HUBBLE'a göre çok büyük bir hız ile genişlemekte olduğu, bilim tarafından artık kabul edilmiş gibi görülmektedir. Bundan beş milyar ($5 \cdot 10^9$) yıl önce meydana gelen bir evrensel infilâk (cataclysm) sonucunda atomlar, yıldızlar, yıldız kümeleri ve Jordan tarafından açıldığı gibi, zaman doğmuştur. Bu arada zaman kavramının gittikçe genişlemekte olduğunu düşünmek mümkünür, tipki gittikçe yavaşlayan ve sonunda duracak olan bir makinenin çarkı gibi. Bu şekilde modern bilim, eski Yunan filozoflarının Kaos teorisini de doğrulamış olacaktır. Bu arada transaktinitlerin ve hattâ daha yüksek periyotlarda bulunan elementlerin, evrensel infilâk sırasında hüküm süren basınç ve sıcaklık koşulları altında meydana gelmiş olmaları ve koşulların, kendileri için uygun olmayacak şekilde gelişmeleri sırasında da yeniden evrenden silinmiş bulunmaları çok olasıdır.

Hayatımızda işlediğimiz hataların çoğu, düşünmek gereği yerde hislerimizle, hissetmek gereği yerde düşüncelerimizle karar vermenizden ileri gelmektedir.

JOHN COLBINS

Eğer sen uzun müddet uçurumun içine bakarsan, uçurum da senin içine bakar.

ÇİN ATASÖZÜ

Her ağaç diken ölmeliğe inanıyor demektir.

ÇİN ATASÖZÜ

Hayatta rastgeldiğim her insan bir bakımdan benden üstündür ve ben ondan bir şey öğrenebilirim.

EMERSON

İnsan kendisinin yerini en aşağı kendisi kadar doldurabilecek bir başkasının bulunduğuunu kabul ettikten sonra ancak akıllanmağa başlar.

R. E. BYRD

GOZLUK NEDEN BUĞULANIR?

özlüğü olan herkesin başına gelmiş-
tir: Soğuk bir havada bir süre dışarıda
kaldıktan sonra, bir kahvehaneye,
oda veya büroya girdiği zaman, daha
kapıdan içeri girer girmez, çevresini hoş
bir sıcaklık sarar, fakat aynı zamanda
gözlüğünün camları da bir nem tabaka-
sıyla örtülüür, bu o kadar yoğundur ki,
insan hiçbir şey göremez olur. Bunun üze-
rine gözüyü çıkarmaktan ve mendilce
camları silmekten başka bir çare yok-
tur. Nem tabakası çabukca silinir, fakat
gözlüğünüüz elinizden bırakır bırakmaz,
onun tekrar bugulanlığını görürsünüz.
Ancak bir süre sonra camlar tamamıyla
parlar ve bir daha da bugulanmaz. Bu şe-
kilde bir yaşantı otomobil sahiplerinin de
başına gelir. Genellikle bugün adet ol-
duğu şekilde onlar da arabalarını dışarıda
bırakırlar. Gerçi araba oldukça soğuk
olur, fakat camlar temiz ve saydamdır.
Şimdi kapıyı açar, içeri girer, kapıyı ka-
par ve arabanızı harekete hazırlarsınız.
Fakat bir iki dakika içinde birden bire
otomobilin ön, yan ve arkası camlarının
hepsi bugulanır, insanın öünü gör-
mesine imkân yoktur. Derhal camları sil-
meye başlaysınız. Birçokları bunun çare-
sini bilirler, santrifüj açarak ön cama
kuvvetli bir hava verirler. Sonra yan cam-
ları açarlar (tabii bu sırada kalorifer
çalışsa bile, otomobilin içi buz keser),
yolda da bir süre havanın dolaşımını sağ-
lamak için pencereleri açık bırakırlar.

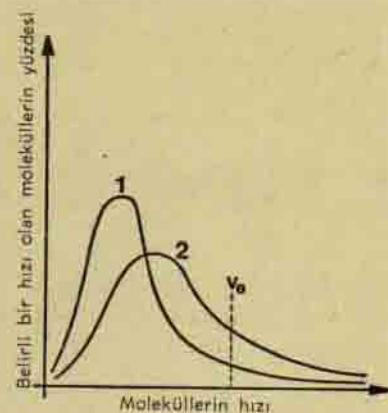
Acaba bu neden ileri gelir? Bu hoş-
gitmeyen bugulanmayı, pencerelerin üz-
erini kaplayan bu nem tabakasını oluşturan
sebep nedir? Bu saydam olmayan
buğu tabakasının sudan meydana geldiğini
herkes bilir, pencereleri sildiğiniz bez
yaşlanır. Fakat neden gözük dışarıda de-
ğil de, yalnız kapalı bir yerde bugulanır,
otomobil camları da herkes otomobile
bindikten sonra?

Bu havada daima su buharının bulun-
masıyla ilgilidir. O olmadan yaşamamıza
imkân olmayacak madde su, her üç du-
rumda da etrafımızda bulunur: Su buha-
rı bir gazdır, sıvı halindeki su dere ve

irmaklarını doldurur, buz ve kar da
katı durumu meydana getirirler. Bir du-
rumdan öteki duruma geçmek ancak be-
lirli fiziksel kanunları izlemekle kabil-
dir ve bu yüzden yukarıda söz edilen bu-
ğulanma olaylarına sebep olurlar. Bunları
anlayabilmek için işte bu, bir durumdan
ötekine geçişle ilgili fiziksel kanunları
özden geçirmemiz gereklidir.

Normal su içinde moleküllerin canlı
bir hareket içinde bulundukları tasarlana-
bilir: Bu molekül hareketi ise sıcaklık-
tan başka bir şey değildir. Moleküller ne
kadar hızla hareket ederlerse, cisim si-
caklığı da o kadar yüksektir, cisim ister
gaz, ister sıvı, isterse de katı olsun. Sıvı
suda da moleküller hareket halindedir.
Fakat çoğu moleküllere bu hareket bu-
lundukları kabı bırakıp dışarı çıkmak
kadar büyük bir etki yapamaz. Bu yüz-
den de su bulunduğu verde, örneğin bar-
dağın içinde kalır; o bir gaz gibi işinen
kapığı açılır açılmaz «dışarı kaçamaz». Tabii
birkaç molekül ihtiyaç gösterdikleri
etkiye sahip olurlar: Onların hareket enerjisi
sudan çevrelerindeki havaya geç-
melerine yetecek kadar büyütür. O za-
man onlar da gaz durumuna geçmiş de-
mektiştir: Böylece su yüzeyinin üzerinde
daima bulunan su buharını oluştururlar.

**ŞEKİL 2. Buhar basınç eğrisi buharla sıvıyi
birbirinden ayırr.**



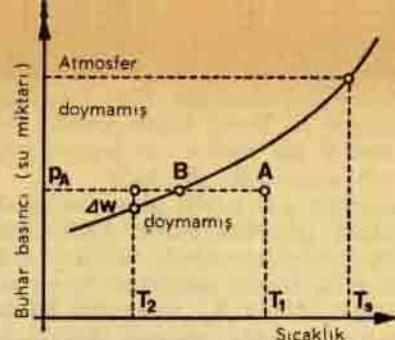
Su buhari çevredeki boşluğa dağıldığı için, daima yeni moleküller bu atlamaya cesaret ederler ve zamanla bardağın içindeki suyun hepsi buğu halinde etrafa yayılır, bu da hepinizin bildiği bir olaydır. Yalnız az miktarda molekülün sudan ayrılmaya yetecek atılış sahip olmaları, bütün su moleküllerinin tattamıyla aynı hareket hızları olmamasından ileri gelir.

Tanrılığın coğuluğun belirli ortalaması bir hızı vardır, bu onların sıcaklığına bağımlıdır ve bunu bir termometre ile ölçebiliriz; fakat az miktarda bazıları yavaşırlar (yani onlar «daha soğuk»lardır), bazıları da çok daha hızlıdır, yani daha sıcak. Bunlardan da bazıları «kaçma hızına» erişirler ve buğu haline gelirler. Bu hız dağılımını şekilde (1) görülen bir eğri ile göstermek kabildir. Şimdi önemli bir noktaya gelmiş bulunuyoruz: Sıcaklık artınca, bütün eğri sağa doğru gider. Bunun anlamı da artık çok daha fazla molekülün kaçma hızına eriştiğidir. Vakaçma hızı olsun, ona daha soğuk olan nazarın çok daha az molekül erişmiştir. Yani sıvı ne kadar sıcak olursa o kadar daha fazla molekül su buharı haline gelir. Bu da herkesin bildiği bir şeydir. Buğu haline gelen su molekülleri artık sıvı suyun üstünde, gaz halinde bulunurlar ve bunlar da bütün gazlar gibi bir basınç oluştururlar, ki buna da su buharı basıncı adı verilir. Ona kısaca p diyelim. Onun sıcaklık ne kadar artarsa, o kadar yükseleceğini kolayca görtürüz.

Su buharı basıncı ile sıcaklığın ilişkilerini bir arada göstermek istersek, şekildeki eğri meydana gelir, yukarıda doğru artan buhar basıncı, yana doğru artan sıcaklık. Bu önemli bir eğridir, suyun buhar basınç eğrisi. Şekil (2)'de bu şematik olarak gösterilmiştir. Buhar basınç eğrisinin çevrenin basıncına eşit olduğu yerde (burada etraftaki hava, yani bir atmosfer), buğulanma yalnız yüzeyde meydana gelmez, bütün sıvı içinde meydana gelir: İşte bu olaya biz suyun kaynaması adını veririz ve buna ait sıcaklık da kaynama noktasıdır, (Şekilde T_c ile gösterilmiştir).

Burada bizim uğraşmak istediğimiz kısım, buhar basınç eğrisinin kaynama noktasının altında kalan bölgeleridir. Buhar basınç eğrisinin kendisi her vakit sıvıdan gaza geçişi gösterir: Üst kısmında buhar, alt kısmında ise sıvı bölgeleri vardır.

Şimdi problemimize dönelim: Burada saf su ile uğraşmamaktayız, bizim karşımızda içinde az veya çok su bulunan



ŞEKİL 1. Daha sıcak olan gazda hız dağıtım eğrisinin maksimumu sağa doğru gider, yani daha yüksek hızda.

hava vardır. Bundan dolayı havanın nemliliğinden (rutubetinden) söz ederiz. Bu birçok koşullara bağlıdır. İlk olarak o günkü hava durumuna, sıcaklığa, kapalı odalarda, orada bulunan insanların sayısına tabidir, çünkü her solunum ile insanlar oldukça önemli miktarda su buharı dışarı verirler! Bunu anlamak için soğuk bir ayna üzerine üfleyiverin!

Havanın nemlilik miktarını nasıl gösterebiliriz? İlk önce bir metre küp havada ne kadar gram su bulunduğu söyлемek aklı en yakın gelir. Bu miktar (tam, mutlak, absolut olduğundan buna «absolut hava nemliliği» deriz. Fakat bizim için asıl ilginç olan bu suyun havada hangi şekilde bulunduğudur: Tamamıyla gözle görünmeyecek buhar olarak mı, yoksa sıvı olarak mı? Sıvı dendiginde biz her şeyden önce sis veya buguda olduğu gibi dağılmış çok ince damlacıkları anlarız. Hava nemliliğinin ne şekilde alacağına ne karar verir? Burada da esas önemli rolü oynayan suyun buhar basınç eğrisidir. O her sıcaklıkta ne kadar suyun buhar olarak mevcut olduğunu gösterir. Maksada en uygun olarak nemlilik miktarını, basıncı ile ölçeriz, daha büyük bir nemlilik miktarının daha büyük bir basınç sahibi olacağı derhal anlaşılır. Bunun içinde şekil (2)'de üzerinde buhar basıncını gösterdiğimiz dikine eksene aynı zamanda mevcut su buharı miktarını geçiririz.

Şimdi buhar basınç eğrisinden, her sıcaklıkta belirli bir miktar suyun en fazla buhar olarak bulunabileceğini meydana çıkarırız. Buna doyma (doymuşluk miktarı) denir ve su buharıyla doymus havadan bahsedilir. Buhar basınç eğrisi ile gösterilen buhar basıncı, aynı zamanda daima doyma basıncıdır. Eğer daha fazla su varsa, bu, eğrinin üstünde bulunan bir basınç verecektir, fakat böyle bir şey yoktur, onun için de doyma basın-

ci elde edilinceye kadar gerekli buhar sıvi haline getirilmelidir. Yani havadan sıvi halinde su dışarı bırakılmalıdır. Buna biz belirli bir miktar su buharı yoğunlaşmak zorundadır da deriz.

Bununla sıvi suyun oluşması sebebini meydana çıkarmış olduk. Fakat bunun gözlüğün bugulanmasıyla ne ilgisi vardır? Bunu şekil (2)'nin yardımıyla kolayca anlayacağız. Orada T_1 ° sıcaklığın bulunduğu kabul edelim. Havada oldukça fazla nemlilik vardır ve bu buhar basıncı PA'ya tekabül eder. Bu buhar basınç eğrisinin oldukça altındadır, bu yüzden suyun buhar (gaz) olarak bulunmasını engellemeyecek hiçbir sebep yoktur ve insan bunun farkına bile varamaz. Aynı zamanda absolut nemliliğin aynı sıcaklıktaki doyma miktarına olan oranına göresel nemlilik de denir (burada P, buhar basıncı ki eğriye göre T_1 sıcaklığının tekabül etmektedir). Genellikle bu % 30-70 kadardır. Şimdi gözlükü bir adam sıcak bir odaya giriverir: Yüzü soğuktan kızarmış kulakları donmuş ve gözlüğü de buz gibi soğuk. Tabii onun sıcaklığı dışının sıcaklığına eşittir ve bu oldukça düşüktür, ona da T_2 diyelim. Bu yüzden gözlüğün çevresindeki hava derhal soğur ve aynıyle T_2 'ye düşer. Şimdi ne olur? Buhar basınç eğrimize bakalım. Soğuyan hava çok geçmeden B noktasında buhar basınç eğrisine erişir. Absolut nemlilik tabii aynı kalmak zorunda olduğundan ve soğuma ise T_2 'ye kadar devam edecekinden hava içindeki nemliliği tutamaz: Sıvi halinde su dışarı bırakılır ve gözlük üzerindeki buğ tabakasını meydana getirir. Bu T_2 sıcaklığına erişinceye kadar devam eder, ki bunda şekilde görüldüğü gibi ΔW ile gösterilen su miktarı dışarı verilir. Bu dışarıya veriş daha B noktasında başlar ve buna da erime noktası adı verilir. Tabii bu sırada gözlüğün silinmesi pek fazla bir işe yaramaz T_2 'de bir değişiklik olmadığı sürece ΔW su miktarı dışarı çıkmak zorundadır ve bu da gözlüğü devamlı olarak bugulayacaktır. Bununla beraber başka yollardan gözlüğün silinmesi bir fayda sağlayabilir: Bu sayede gözlük biraz ısanır. Çevre tarafından da biraz sonra ısitilan gözlük T_1 sıcaklığını alır, böylece de absolut nemlilik derecesi PA'yi daha iyi karşılar ve artık bugulanmaz. Biz PA absolut nemlilik miktarında T_1 sıcaklığındaki hava doymamış, T_2 'de

ise fazla doymuştur, B'de yani tam buhar basınç eğrisi üzerinde tam doymuştur, deriz.

İşin püf noktası havanın ne kadar sıcak olursa, o kadara fazla su buharı kapasitacılığıdır. Buhar basınç eğrisi bu davranışını niceł olarak gösterir.

Acaba otomobilin camları neden_bugulanır? Otomobil bütün bir gece dışarıda durmuşsa, sıcaklığı oldukça düşmüştür. Bu yüzden içerisindeki nemlilik de oldukça azdır. Muhtemel bir fazlalık yoğunlaşmış veya açık pencereden dışarı çıkmıştır. Uzun bir geziden sonra sıcak otomobil geceleyen dışında veya soğuk garajda bırakılmışsa, bir pencere hafifçe açık bırakılmalıdır ki, fazla nemlilik buradan dışarı kaçabilse. Bu yapılmaz ve nem de kaçmazsa, soğuk karşısında pencerelerin üzerine gelir ve sabahleyin tamamıyla bugulanmış pencerelerle karşılaşılır. Eğer soğuma yeter derecede yüksek ise, buğ donar ve buzdan çiçekler, motifler meydana getirir. Fakat biz temiz pencereli otomobilimize dönelim: Otomobil sahibi ve birkaç kişinin içeri girdiğini düşünelim. Kısa bir zaman sonra solunumları dolayısıyla içeri hâlâ çok soğuk olan arabanın nemlilik miktarı o kadar yükselir ki, birden bire doymuşluk durumunun üzerine çıkar. Bunun neticesi olarak da hava bu fazla nemi camlara verir ve bütün pencereler bugulanır. Bunun birincik çaresi pencere camlarının çubuk ısması veya nem havayı arabadan dışarı atacak kuvvetli bir hava akımı.

Solunan havanın nemlilik miktarı da gözlüklerde pek dokunur. Soğuk bir kış gününde vürürken gözlükler de soğuktur, halbuki solunum yoluyla dışarıya verdigimiz havanın içinde çok su buharı vardır. Nefes verirken çıkan havanın bir kısmı, ister istemez, gözlük camlarını yalar ve derhal bugulanmalarına sebep olur. Burada silmenin ve temizlemenin pek büyük bir faydası olmaz, özellikle yorgulğun etkisiyle kuvvetle ve çabuk solmak zorunda kalırısa.

Bütün bunlar iklimin oluşumunda da önemli bir rol oynarlar. Hava geceleyen o kadar fazla soğursa ve bu yüzden o çevrede fazla bir doyma olursa, böylece su yoğunlaşır. Bu sayede yoğunlaşma ısisi serbest kalır. Bu olay büyük bölgelere yayılırsa, oluşan yoğunlaşma ısisi miktarı o kadar büyük olur ki, iklim bakımından etkisi görülür, ve büyük bir soğumaya engel olur.

MODERN KİMYANIN Suçluyu Bulmakta Ettigi Yardım

HEINZ NEUNINGER

YÜZLERCE YIL ÖNCE BİLE BİR İNSANIN ZEHİRLENEREK ÖLÜP ÖLMEDİĞİNİ İSPAT ETMEK İÇİN KİMYASAL METODLARDAN FAYDALANILIRDI. BU METODLAR ADLI (TİP) KİMYA ADINI ALAN BİR BİLİM DALININ GELİŞMESİNDE YARDIM ETTİLER. BUGÜN O BÜYÜK VE KÜCÜK BİRÇOK CİNAYETLERİN GİZLİ TARAFALARINI AYDINLATMAKTA GENİŞ ÖLÇÜDE KULLANILMIKTADIR.

Inşan tarihi kadar eski olan birşey varsa o da suçluluktur. İlkel dönemlerde bir insan kendisine veya kabilenesine karşı yapılan bir kötüluğun intikamını almak için ya önceden tanrıların verdiği hükmeye dayanarak, ya da iştencelerle elde edilen itiraflardan sonra suçluya cezalandırıldı. Ancak 18inci asırın sonlarına doğru yenilenen Ceza Hukuku ile beraber yavaş yavaş mahkemeler suçlulara verilecek cezaları üzerlerine aldılar.

Bugünün Kriminoloji'sinin (suçluluk biliminin) görevi suçluyu saptamak ve mahkeme önünde onun suçluluğunu ispat etmektir. Bu yüzden modern kriminoloji de birçok değişik yöntemlerden yararlanır. En fazla başarı vaadeden ve güvenilebilen metodlar arasında kimya ön planda gelir. Fakat acaba gazetede bir cinayet vakası veya bir trafik kazasında suçlunun kimseye görünmeden kaçtığını okuyan bir kimse, adlı kimyanın bu cinayet vakasının veya trafik kazasının failini meydana çıkartmak için ne gibi aşamalardan geçtiğini bilir mi?

Aşağıdaki vaka karşılaşılan güçlükleri göstermesi bakımından ilginçtir: Bir sabah karayollarının kenarında bir bisikletli ölü olarak bulunur; görünüşe göre o bir trafik kazasının kurbanı olmuştur. Kazanın meydana geldiği yerin yakınında külregni boya kirintileri ve otomobil farlarının cam kırıkları bulunmuştur. Kaza yerinde yapılan incelemede de otomobil tekerleklerinin izleri görülmüştür ki bunların bir Volkswagen'e ait olduğu tahmin edilmektedir. Ertesi gün bir otomobil tamirci atelyesinde külregni bir Volkswagen bulunur, üzerinde kaza ile ilgili izler de vardır: Sağ taraftaki far (lámpa) parçalanmış, tampon iğriliştir ve sağ çamurluk üzerinde bir parça külregni boya da eksiktir, bunun yerine oralarda yapışmış koyu mavi renkte yabancı boya izleri görülmektedir. Kazada ölen kişinin bisikleti de koyu mavi renkte boyalıdır! Otomobilin sahibi bu hususta serbestçe şu

bilgiyi veriyordu. O geçen akşam yolda bir trafik işaretine toslamıştı. Arzu edildiği takdirde bu trafik işaretinin (direğinin) yerini de göstermeye hazırdı. Evet, orada toslanmış bir trafik işaretti ve önünde de külregni boya kırıntıları gözükyordu. Hersey inanılacak gibi idi, fakat memurlardan biri işine yarar ümidiyle boya ve cam kırıklarını topladı.

İşte bundan sonra iş kimyaciya düştü. Volkswagen sahibinin alehinde ispat edilemeyen birkaç şüpheli nokta daha vardı. Bir kere trafik işaretinde bulunan cam parçacıklarının gerçekten bir Volkswagen'e ait olup olmadığı saptanmaya.

İşte burada ilk sürpriz ortaya çıktı: Tıpanan cam parçacıklarının büyük bir özenle bir araya getirilmesi bir bütün ve bir de yarımdan fazla otomobil lámbası meydana çıkarıyordu. Gerçek bunların her ikisi de bir Volkswagen'e aitti, fakat tam olanı simetrik olmayan, yarımları da simetrik olan bir ışık körleme tertibatına aitti. Oysa şüphe altında bulunan arabanın sol tarafında simetrik bir far vardı.

Çoğun farların ışığı dağıtan camları özel camlardır ve bileşimleri çok değişik olabilir. Bu yüzden ikinci adım trafik işaretinin önünde bulunan iki çeşit cam kırığını ve arabanın üzerinde kalan cam parçalarıyla kaza yerindeki cam parçacıklarını analiz etmekti. Bu inceleme spektral analiz yapıldı ve bunun sonucunda kaza yerindeki cam kırıklarının, Volkswagen'in sağ farının üzerinde kalan parçaların ve trafik işaretinin önünde bulunan yarımların körleme tertibatının spektrumlarının birbirine eşit olduğu meydana çıktı. Bütün fara ait olan cam ise tamamıyla başka bir bileşim gösteriyordu.

Üçüncü adım olarak sıyrılan boya parçacıkları incelendi. Bütün boya parçacıkları yedi kattan meydana gelmişti; araba ilk boyası kazınmadan bir kere daha boyanmıştı. Özel kimyasal metodlarla, mikroskop altında, malzeme parçalarının ay-

ni kökenden gelip gelmedikleri hakkında oldukça geniş bilgi edinmek kabil oldu. Bunların sonucu bütün boya parçacıklarının şüpheli Volkswagen'e ait olduğu meydana çıktı. Son bir delil olarak yedi katın bileşimi Laser mikroskop analizinin yardımıyla incelendi. Yedi kattan her biri anorganik bileşiklerin başka bir bileşimi ortaya çıkarıyordu, fakat ayrı ayrı boya parçacıklarının birbirine uyan katları her tarafta eşitti. Yalnız iş bununla da bitmiyordu. Volkswagen üzerinde kalmış olan yabancı boya kırıntılarının da bisiklete ait olması gerektiği ispat edilmek zorundaydı.

Bütün bu sonuçlar Volkswagen sürücüsünün bisiklete çarparak bisikletçiyi öldürdüğüne kesin olarak ispat ediyordu. Yalnız trafik direğinin bulunduğu yolda olanların da meydana çıkarılması gerekiyordu. Otomobil sürücüsü elde edilen deliller karşısında daha fazla dayanamayarak itirafa mecbur oldu: Kazayı peçelemek için aynı gece 10 kilometre kadar uzaktaki bir şehrde gitmiş düşünsesiz bir davranışla yanında park eden başka bir Volkswagen'in farını kırmış, parçalarını yanına almış ve trafik işaretine çarparken de kendi daha önce kırmış farının parçalarını oraya serpmiştir, bir taraftan da o beraber aldığı far parçalarını etrafı fırlatmıştır. İşte esas hatayı böylece burada yapmıştır.

Bununla beraber, adaletin yardımcıları bir suçluya her zaman bu kadar çabuk adaletin pençesine veremezler. Gerçi orta çağın kafaları bakırın altına dönüştürülmesi ile uğraşan alkimistleri de basit kimyasal bilgileriyle bir sanığın suçlu veya suçsuz olduğunu ispatla çalışmışlardır. Fakat ellerindeki imkân ve araçlar çok basitti ve bu yeni ve esrarengiz bilim dalına olan güvensizlik o kadar büyütü ki, hiçbir yargıç onlara inanmıyordu. Bunun böyle olması iyidide; çünkü onların karşılaşıkları şeyler hep zehirle yapılan cinayetlerdi ki bunları meydana çıkarmak için o zaman bilgiler henüz yeterli değildi.

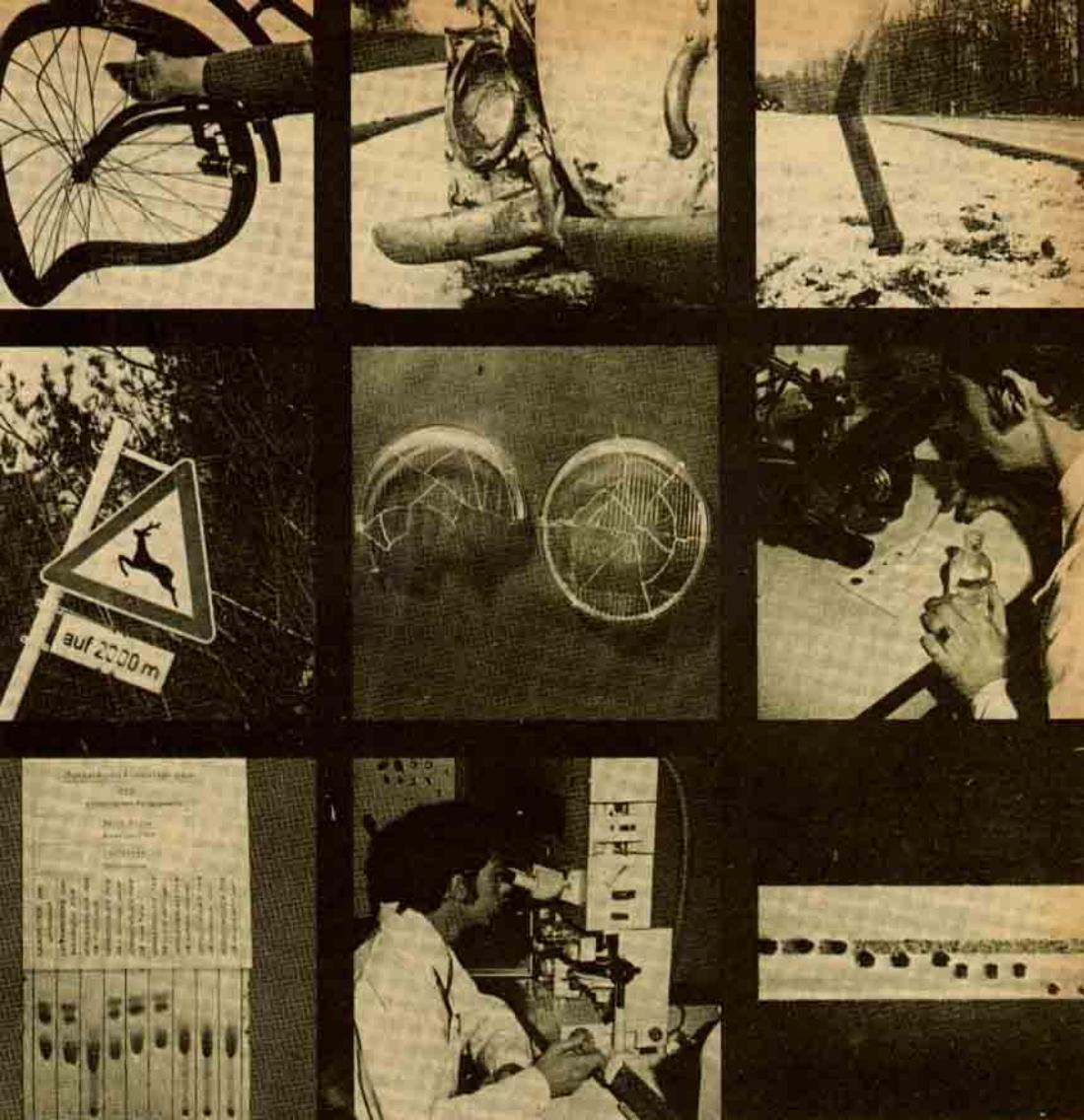
Tıbat bilimlerinin büyük bir hızla geliştiği onsekizinci ve ondokuzuncu yüzyıllarda ve analitik kimyanın bağımsız bir bilim olarak ortaya çıkması üzerine, büyük incelemeler için imkânlar sağlanmış oldu.

Analitik kimyanın görevi alaşımaları parçalamak ve içlerinde bulunan bilinmeyen maddelerin ne olduğunu saptamaktır; bu yüzden adlı kimyanın tarihi

analitik kimyanın gelişmesiyle yakından ilgilidir.

Fazlasıyla karşılaşılan zehirlemeler yüzünden ilk zamanlarda esas önem, zehirlerin belirlenmesine verildi; hattâ bugün bile adlı kimya deyince en fazla zehirlerin analizi anlaşılır. Otopsi esnasında vücudun iç organlarında göze çarpacak değişiklikler gösteren zehirlerin sayısı pek büyük değildir ve bu hususta hiçbir tecrübe sahip olunmadığı için vücutta herhangi bir zehirin bulunduğu ispat etmek pek kolay olmuyordu. Onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında analitik kimyada yapılan büyük ilerlemelere rağmen bir ölünen cesedindeki zehri meydana çıkarmak daha tam başarılmış değildi.

O zaman bilinen zehirlere ait analizlerin tam bir listesi «Primaiae linae Chemiae forensis» adını taşıyan bir doktora tezi olarak 1771'de Erlangen'de (Almanya) Delius ve Gundlach tarafından yazılmıştı. Burada ilk defa olarak bugün de halen kullanılan Chemiae forensis = adlı kimya tabiri ortaya atılmıştı. 1803'de adlı kimyanın ilk ders kitabı Remer tarafından yazılmıştı. On yıl sonra Fransız kimyacı Grfila «Traite'des poisons» adındaki kitabında o zamana kadar zehirler türlerine bilinen ne varsa hepsini topladı, fakat o da bunların nasıl meydana çıkarılabilecekleri hakkında fazla bir bilgi kapsamıyordu. Ancak 1836'da İngiliz Marsh arseniğin bulunduğu ispat etmeği başardı. Kokusu ve lezzeti olmayan arsenik geçen devirlerin moda zehiriye ve ta ondördüncü yüzyıldan beri bilinen bir şeydi. Borgia'lar bundan fazlaıyla yararlanmasını biliyor ve kısmen o yüzden de tarihin sayfalarına geçmişlerdi, çünkü bununla düşmanlarının birçoğunu öteki dünyaya yollamasını becermişlerdi. Woolwich Krallık silâh deposunda çalışan Marsh içinde arsenikten şüphelenilen maddeleri sülfirik asit ve tutya ile temasla getirdi, arsenikli olanlarda arsenli hidrojen meydana geldi ki bu da sıcaklık karşısında siyah metalik, «arsenik aynası» adı verilen bir hal alıyordu. Bu yöntem, ki hâlde «Marsh deneyi» adını taşış, çok ufak miktarda (binde bir gram) arseniğin ble varlığının meydana çıkarmakta kullanılmaktadır. Bununla ilk adım atılmış oldu; Marsh'ın başarısı öteki bilim adamlarını da teşvik etti ve çok geçmeden daha başka zehirli maddelerin açığa çıkarılma metodları üzerinde ciddî çalışmalar başladı. Arsenik gibi anorganik zehirli maddelerin yanında —bu şekilde adlan-



malarına sebep hiçbirinin canlı doğada bulunmayışıydı— en fazla tercih edilen zehirler Alkolit'lerdi. Alkolitler kökeni bitkisel olan morfin, striknin, atropin gibi maddelerdi ki, bunlar zehirli olmalarına rağmen gereği gibi kullanıldıkları takdirde çok değerli birer ilaç olarak da kendilerinden faydalılabildi. Fakat çoğu zaman Alkolitler kötü niyetle kullanılmışlar ve böylece birçok insanların ölümüne sebep olmuşlardır. Bu bitkisel maddeler daha ondokuzuncu yüzyılın başlangıcında biliniyordu ve çok geçmeden onlara karşı tepki gösteren ve bu alkoloitlerin varlığında renklenen bazı kimyasal ayıraçlar bulundu. Fakat bu tepkiler fazla özel değildirler ve ayrıca da zehirin müm-

kün olduğu kadar saf bir durumda, yani öteki bozucu maddelerden ayrı olarak, cesetten nasıl izole edileceği de daha bilinmemiyordu. Ancak 1850'de Brükselli profesör J.S. Stas zehirli maddeleri beraber bulundukları «balast maddelerinden» ayırmayı başardı. Alman F.J. Otto bu yöntemi daha da geliştirdi ve böylece bugün her zehir analizinin esası ortaya çıktı ki, bu metoda iki bulucunun adları beraberce verildi: Stas-Otto'ya göre zehirlerin ayrılması, izolasyonu.

Bu andan itibaren zehirli maddelerin analizi çok geniş bir temele dayanıyordu. Bugün birçok özel ayıraçlar, onları bulan bilginlerin adlarıyla anılır. Sırf birkaç tanesini bütün ötekilerin temsilcisi ola-

rak alabilir ve alkaloit'ler için Dragerdorff'un ayıracını, opinmalkaloitleri için Marquisin ayıracığını ve uyku verici maddeler için de Zwicker'in ayıracını gösterebiliriz.

Mahkemeler, özellikle savunma avukatları, zehirlerin varlığını ispat eden bu yöntemleri daima şüphe ile karşılamışlardır. Bu bakımından çok temiz bir çalışma, bulgungan birkaç başka yoldan ispatı cihetine gidilmesi adlı kimyaci için gerekli bir ihtiyaç olmuştur. Zamanla zehir izlemlerini bile meydana çıkaran yeni yeni yöntemler bulunmuştur.

Bu metodlardan bir tanesi erime noktasıının belirlenmesiydi, bu tam bir ispat sağlayabiliyordu, çünkü her madde karakteristik bir sıcaklıkta erir. Bu yüzünden de 1893'de V. Goldschmidt, «bu basit deneyi, en küçük bir zaman süresinde ve minimum ağırlıkta bir madde parçacığı üzerinde yapılabilmesinden dolayı, organik maddelerin ayırımı için kullanılacak nitesel reaksiyon olarak adlandırmıştır.»

Klasik organik kimyada erime noktasının belirlenmesi için deneyi yapılacak maddenin 10-20 miligrama ihtiyaç olmasına rağmen, Alman O. Lehrmann, N. Scidentopf ve otuz yılının başında Avustralyalı L. Kofler oyle aygitlar geliştirmeyi başardılar ki bu miktarı çok aşağı düşürebildiler. Kofler bulduğu elektrikle ısıtılan bir levha sayesinde erime olayının mikroskop altında gözlenmesini mümkün kıldı. Bu yöntem aynı zamanda denenen maddenin kristal şekillerinin de görünmesine imkân veriyor ve kimyaci yalnız bu sayede tam aradığını bulabiliyordu. Bu arada Marsh'in arsenik izlerini meydana çıkarmak için bulduğu metoddada - ilerlemeler kaydedildi. Bunsen ve Kirchhoff'ın spektral analizi bütün tabii bilimler için geniş ufuklar açılmışına yardımcı oldu: Bir prizmadan geçirilen güneş ışınlarının bir perde üzerinde renkli bir ışık bandı meydana getirdiği daha çok önceden bilinen bir şeydi, bu gök kuşağına benzıyor ve kirmızıdan mora kadar bütün renkleri, yani spektrum'u tayfi, kapsıyordu. 1859'da Bunsen ve Kirchhoff ışık yayan her maddenin kendine göre tipik bir spektrumu olduğunu bulduklar. Katı veya sıvı maddeler bir alevde ısıtıldıktan, veya bir elektriksel boşaltma ile parıldamaya, etrafı ışınlar yayınağa başladıkten sonra her madde başlangıçtaki perdede güneş ışınlarının meydana getirdikleri tüm spektrum yerine yalnız belirli renkli çizgiler veya çizgi kombinasyonları meydana getiriyordu. Bu sa-

yede çok küçük miktardaki madde parçacıkları bile türlerine ve bileşimlerine ayrılacak şekilde tahlil edilebiliyorlardı. Bu şekilde iki bilgin Almanyadaki bir kasabanın içme suyunda, o zamana kadar bilinmeyen iki element olan Rubidium ile Sesiyum'u bulmayı başardılar ve bunu da karakteristik sepktral çizgileri sayesinde ispat ettiler.

Bu metod çarçubuk yayıldı ve adlı tip da bundan geniş ölçüde faydalandı. Yalnız ilerlemelerin arkasından yeni problemler de meydana çıkmaya başladı. Örneğin, ayrı miktarlarda alınan zehirli bir maddenin hem zevk, hem ilaç, hem de öldürücü bir zehir olabileceğinin farkına varıldı. Böylece «zehir» kavramı hukukçular ile tabiat bilgileri arasına bir tartışma konusu oldu. Örneğin yemeklerde kullandığımız tuz bile yüksek dozda aldığı takdirde çok kuvvetli bir zehirdir, çünkü tuz vücutundan su metabolizmasını bozar. Hattâ, şeker bile —şeker hastaları için— zehirlidir. Bu yüzden «zehir» kavramının tam analitik bir tanımı olamayacaktır.

Ayrıca bundan başka, arsenik gibi anorganik zehirlerin izlerinin gömülü cesetlerden toprak tarafından alındığının ve mezarlarından çıkarılan cesetlerde bu yüzünden önceden esas itibariyle hiç bulunan bir zehir miktarının saptanabilenin farkına varıldı. Böyle bir buluş hiçbir zaman ölen insanın zehirlenmiş olduğu manasına gelemezdi. Esas bakımından önem taşıyan zehirin miktarı idi, tamamıyla saf nitesel buluş «zehir vardır» ve «az» veya «çok» gibi sıfatlar problemin çözümü için yeterli değildi. Bu yüzden mahkemeler zehir miktarının tam ve kesin olarak sayıla belirlenmesini istediler. Bunun için daha fazla nicesel belirleme usullerine başvuruldu ve yen bir yöntem ortaya çıktı: Kolorimetri (kolor = renk). Birçok maddeler uygun ayıracılarla temasla geldikleri zaman başka renkli maddelere dönüşürler ve renk şiddeti belirlenecek maddenin miktarına bağlı olur. Renk mukayesesini ilk önce bilinen kapsamlı eryiklerle gözle yapılır, fakat sonra duyarlı ölçü aletleri bu işi üzerlerine alırlar. Bu cinsten ilk aygit «dalma kolorimetre» daha 1870 yılında yapılmıştı.

Büyük kimya endüstrilerinin gelişmesi ve çoğalması, yeni yeni zehirlerin de ortaya çıkmasına sebep oldu; bunlar ya bilinen kimyasal maddelerin kimyasal değişikliklerinden, Morfinden meydana gelen Dionin veya Dilandid gibi, ya da eczacılığa ait yeni etkili maddelerin sentetik üre-

timinden oluşuyorlardı. Adlı kimya devamlı olarak bu gelişmeyi izlemek zorundaydı, çünkü, bütün bu yen maddelerle ilgili ayıraçları bulup çıkramak ile yükümlüydü; bu öyle bir durumdur ki bugün bile devam etmektedir ve sonu hiçbir zaman alınamaz. Ayrıca adlı kimyaya zehirlerin analizinden çok başka görevler de düşmektedir. Bir cinayetin yapıldığı yerdeki izlerin değerlendirilmesinde adlı kimyanın ne kadar büyük bir yardımcı olduğu anlaşılırken kriminalistik (cinayet masası) ile adlı kimya arasındaki işbirliği de o kadar sıkıştı: Çok ufak cam kırıkları, boyası, maden, lif parçacıkları, ki sırı birkaç misal vermek için bunları sayıyoruz, bir cinayetin failinin meydanaamasında çok büyük bir rol oynayabilirdi. Gregersen 1919'da kan izlerinin belirlenmesi için Benzidin provasını keşfetti. Mikrokimyanın daha çok yeni olan çalışma doğrultusu burada daha fazla genişleyebilmek için bitem (elverişli) bir zemin buldu. Az bir süre sonra adlı kimyanın karşılaştiği maddelerin sayısı çığ gibi arttı ve klásik analitik kimyanın metodlarının yerini daha yeni, daha çabuk otomatik metodlar aldılar. Bugünün adlı kimyası bundan dolayı modern analitik kimyanın birçok yüksek derecede duyarlı aygıtlarıyla donanmıştır. Bazan kimyacının elinde araştıracağı maddeden o kadar az bir miktar bulunur ki farkına varılamayacak kadar ufak olan bu izleri kuvvetlendirmek ve değerlendirmek için bu yardımcı araçlara ihtiyaç olur.

Adlı tıbbın mahkemeye vereceği bir rapor bugün çok daha esaslı, daha iyi ve daha duyarlı olmak zorundadır. Bu bakımından adlı kimyacının karşılaştiği güllüklerin niteliği hakkında bir fikir verebilmek için aşağıdaki örnekleri gösterebiliriz:

Araştırma için kullanılan bir fidanlıkta birkaç hafta içinde birkaç yüz karaçam fidesinin kaybolduğunun farkına varılmıştı. O civarda yeni bir orman yetiştirmekte olan bir şahistan şüpheleniliyordu, fakat bu hususta yapılan soruşturmadada adam fidanları satın aldığıni kesinlikle iddia etti. Fidanları sahibi körpe fidanlara, hayvanların isırmalarına karşı özel bir koruma ilaçı sürmüş olduğunu hatırlıyordu. Bu ilaçın kuvvetli, hoş gitmeyen bir kokusu vardı ve bu sayede hayvanlar fidanların yanına yaklaşamıyorlardı. Esas itibarıyle ilaç taşkömüründen çıkarılan bir katran yağından yapılmıştı. Bunun üzerine fi-

danlıkta kalmış olan bütün fidanlar inceledi. İlacın kokusu çoktan kaybolmuş, fakat yerine küçük koyu birer leke kalmıştı. Sanık fidanlarına böyle koruyucu bir ilaç sürmediğini söylemesine rağmen onların üzerinde de aynı siyah lekeler görüldü. Şimdi bu iki çeşit lekenin aynı kökenden gelip gelmediğini bulmak görevi kimyaciya düşüyordu. Fidanlara bir zarar vermeden kara lekelerde bulunan maddeler —her ağac yaklaşık olarak üç miligram kadar o katranlı maddeden kapsiyordu— ince tabaka kromatografi'nin yardımıyla ayrıldı. Bu ayırmadan sonra kromatogram ultraviyole bir lambanın altında gözlandı. Çünkü katran yağları değişik şekilli karbon hidrojenleri ihtiva ederlerdi ve bunlar ultraviyole ışınlarında parlak renklerle meydana çıkarlardı. Bu deneyin sonucunda her iki çökeleinin de aynı niteliği oldukları meydana çıktı, zira kromatogramlar tamamiyle birbirinin ayniydi. Artık sanığın ağaçları çaldığı konusunda hiç bir şüphe kalmamıştı. Aynı duyarlıyla çözülen vakalardan biri de şudur: Bir işletmenin vestiyer çekmeçesinden devamlı para çalınması üzerine hırsıza bir tuzak kurulması düşünüldü. Para belirli bir toz ile teması getirildi ve çekmeçeye konuldu. Aradan çok geçmeden bu paranın da yerinden alınmış olduğu görüldü. Bunun üzerine çekmeçele ilgisi olan bütün şahısların parmak izleri bir ultraviyole lamba altında kontrol edildi. Bir adamda parmak uçları ötekilerinde olmayan bir parlaklık gösterdi, zira konan toz ultra viyole ışınlarına fluoresans niteliği vererek onları parlatıyordu. Soruşturulmasında adam parmaklarındaki tozun çamaşır tozu olacağını iddia etti, ki bu iddia aslında pek o kadar boş değildi, çünkü çamaşır tozu da içindeki maddelerden dolayı ultraviyole ışınları karşısında aynı şekilde açık mavi bir parlıtı gösterirdi. Şimdi mesele bunun doğru olup olmadığını incelemekti ki, bunun için de paralara sürülen toz ile çamaşır tozunun mukayesesini gerekiyordu.

Son misalımız uyuşturucu maddelerin kullanılması ile ilgilidir. Bugün birçok ülkelerde yasakmasına rağmen uyuşturucu maddelerin kullanılmasının önüne geçilememiştir. Bu bakımından bu maddeler çok sıkı bir kontrol altındadır, ilaç olarak kullanılanlar dışında, izinsiz satış ve faydalananları büyük cezalara çarptırılırlar.

Çoktan beri uyuşturucu madde kullanan 18 yaşında bir gencin üzerinde birkaç

sigara izmariti ve kısa bir pipo bulunmuştu. İlk olarak pipo ve tütin kirintileri mikroskop altında incelenmiştir. Daha ilk incelemede kenevirin saç gibi yaprakları görülmüştür. Yalnız Hint Kenevirinin etkili maddelerinin —özellikle insanın kendinden geçmesini sağlayan Tetrahydrokanabinol'ün— tütinin içinde bulunduğu ispatı kesin bir delil sayılabilceğinden, eldeki o çok ufak kirintılardan bunun ispatı yönüne gidildi. Gene ince tabaka kromatografi'nin yardımıyla piyonun artık kömürleşmiş kalıntılarından bunu meydana çıkarmak kabil olmuştu. Gencin, Hint kenevirinin sakızını, hasış içtiği saptanmış oluyordu. Hint keneviri ise yasak edilmiş maddelerendendir.

Bu vaka adlı kimyanın görev alanları hakkında yalnız küçük bir bilgi verebilir. Patlama kalıntılarının incelenmesi gibi, atılan bir kurşunun nereden atıldığı, kandaki alkol miktarının, bir vesikanın tahrif edilip edilmediğinin (üzerinde kalemla oynatılmış oynamadığının) saptanması onun görevlerinden birkaç tanesidir. Adlı kimyacı bu yüzden hiç bir zaman tek taraflı olamaz. Karşılaştığı problemleri kesin olarak çözebilmek için en değişik ve yeni metodları bilmek ve çok büyük bir dikkat ve özenle çalışmak zorundadır, çünkü onun bulgusu ile bir insanın suçlu veya suçsuz olduğu hakkında karar verilecektir.

BILD DER WISSENSCHAFT'tan

BİLİM ADAMI APOLLO-16'NIN BAŞARILARINDAN MEMNUN

WALTER FROELICH

Uzay Merkezi, Houston, Texas, 25 Nisan — Apollo-16'nın üç astronotunun ay yörüngesinde yeniden buluştuktan sonra dünyaya dönüşü hazırlamlarıyla görevlerinin başarıları hakkındaki ilk değerlendirmeleri yapmak mümkün olmaktadır.

Uçuşun belli başlı bilimsel yönlerinden bazıları da astronot John W. Young ve Charles M. Duke, Jr.'un ay'dan ayrılmalarından önce tamamlanmış bulunmaktaydı ve uçuş yetkilileri ile bir bilim adamı sonuçtan memnun görünenmektedirler. Apollo-16'nın başlıca amacı bilimsel araştırmadır.

Uzay Merkezinin baş jeo-fizik uzmanı Dr. David W. Strangway uçuş bilimsel katkılarının tam bir değerlendirilmesinin astronotların ay taşı örnekleri ve fotoğrafları ile dünyaya dönmelerini beklemesi gerektiğini söylemiştir.

Fakat astronotların ay'daki çalışmaları renkli televizyondan izledikten ve kendileri ile radyo aracılığıyla konuşuktan sonra Dr. Strangway sonuçların ümit verici olduğundan fevkalâde iyimser ve inançlı olduğunu söylemiştir.

Ay'da kaldıkları üç güne yakın sürede astronot Young ve Duke kendilerinden önce gelmiş sekiz astronota oranla ay taşıtları dışında daha uzun süre kalmışlar ve daha fazla ay taşı toplamışlardır.

Taş toplamanın halen dünyada mevcut en geniş ay taşı örneklerini sağlamış olma-

si muhtemeldir. Bunlar arasında, Apollo-15 tarafından 1971 Ağustosunda dünyaya getirilmiş olan ve ay'dan en büyük örneği teşkil eden 9 kiloluk bir taştan da bir büyük bir taş parçası bulunmaktadır.

Dr. Strangway astronotlar tarafından yapılan bilimsel incelemeler ile dağlık bölge ile kraterden getirilecek örnekler ve fotoğrafların ayın tarihi ve kompozisyonu hakkındaki bilgide bazı boşlukların doldurulmasına yardım edeceğini inanmaktadır.

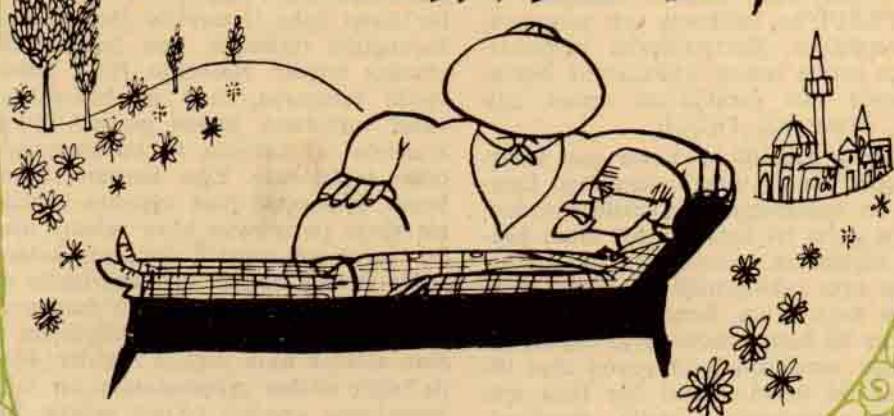
Dr. Strangway fotoğrafların kraterin iç kısındaki tabakaları göstererek bilginlere bu bölgenin geçmişi hakkında pek çok bilgi verebileceğini söylemektedir. Her tabakanın ayın oluşumunun belli bir devresine ait materyelden meydana gelmiş olması ve bunun da dünyanın ve bütün güneş sisteminin oluşumunun belli bir devresine tesadüf etmesi ihtimali mevcuttur.

Astronot Young ile Duke bu uçuşun hemen hemen bütün bilimsel amaçlarını gerçekleştirmiştir.

Astronotlar aya, ay sarsıntılarını da tesbit edecek bir dedektörü ihtiyaç eden otomatik bir jeo-fizik laboratuvarı, ayın değişen mıknatıs alanını ölçeceğ bir cihaz ve diğer bilimsel araştırma cihazları tesis etmişlerdir. Jeo-fizik laboratuvar aynı zamanda bu cihazlara enerji sağlayacak bir nükleer enerji jeneratörü ve bu cihazların topladıkları bilgileri otomatik olarak dünyaya nakleden bir radyo istasyonunu da ihtiyaç etmektedir.

Dr. HERMAN AMATO

NASRETTİN HOCA VE PSİKANALİZ



ÇİZGİLER: FERRUH DOĞAN

“...İNSANLARI TANIMAK İSTİYORSAN RÜYALARINI
TANIMALATIN...” Sigmund FREUD ve Don KİSÖT'tan

NASREDDİN HOCA ve PSİKANALİZ

KURDUN KUYRUĞU KOPARSA...

Dr. HERMAN AMATO

Çizgiler : FERRUH DOĞAN

Bün gece FREUD'ü rüyamda gördüm. Eski, soluk bir paltosu vardı. Başına silindir şapka geçirmişti. Evimizden ayrılmak üzereydi ve ben çekinmeden paltosunu tutmaya çalışıyordum. «İste paltosu tutulmaya lâyik bir adam» diye düşünüyordum. Palto tutmaktan duyduğum tereddüti yenmiştim. Ayrılırken bana ismi yazılı birkaç kartvizit verdi. Bu kartvizitlerdeki harfler ve kartvizitlerin şekilleri benim kartvizitlerime benzıyordu. Ben onun kartvizitlerinin ve bana vereceği kendisi ile ilgili eşyaların çok para edeceğini düşünüyordum. Evimizden çarken mi, yoksa ona paltoyu giydirmek mi uyandım, hatırlamıyorum. Aklımda, «palto giydirmenin acaba cinsel anlamı var mı?» diye sorduğum kaldı. Bu soruyu ya uyanık iken ya da rüyada iken sormuş olabilirim.

Bu rüyanın derin derin tahliline girişmek istemiyorum. Basitçe yaptığım yorum, FREUD'ün, hakkında yazı yazmama, izin verdiğidir. Kartvizitlerini vermekle, rahatça benim ismimi kullanabilir, benim hakkumda yazı yazabilirsın demek istiyordu, rüyamda FREUD.

Doğrusu FREUD hakkında yazı yazarken hiçbir zaman rahat olamadım. Eserlerini en mükemmel bir şekilde yazmış, kendini gayet iyi anlatmış bir insan hakkında söylenecek ne bulunabilir ki? Diğer yandan aynı çekingenliği Nasrettin Hoca için de duyuyorum. Kendini o kadar iyi anlatmış iki insan, derin saygı duydugum iki insan, eserlerini bozmayıam diye titrediğim iki insan. Şimdi her ikisi için yazmak zorundayım. Üstelik, genelleştirilmiş bir rüya anlayışı kavramını sokaarak, değişik bir açıdan konuyu ele alacağım. İkisi de rüyalarımızdan başka bir yerde bulunuyorlarsa ümit etmek isterim ki yazılarımı beğenirler ve benim yanında bulunurlar. Nasrettin Hoca ve Sigmund FREUD sizlere saygı ve sevgi.

Kurdun kuyruğu koparsa: Nasrettin Hocanın hiçbir fikrasi yok ki derin bir tahlile yol açmamış olsun. Fıkraları tipki rüyaya benzer. Tek anlamı değil, değişik seviyelerde, çeşitli anamları vardır. Şimdi size anlatacağım, «Kurdun kuyruğu koparsa» fikrasi, psikanalize giriş için en uygun bulduğum fikradır. Bu fikrayı

inceledikçe çeşitli anamlar alıyor. Bu anamlardan bir kısmını şimdi ele alacağım. Diğerlerine de konumuz elverdikçe ileri ki yazılarımında döneceğim. Nasrettin Hoca öğrencisi İmad ile kurt avına çıktı. İmad yavru toplarım diye bir mağaranın içine girmiş. Derken ana kurt gelip mağaranın ağızına doğru yürümez mi? Tam yarı yola varmışken Nasrettin Hoca kurdun kuyruğuna asılır. Ağız dar. Kurt ne ilerliyor ne de dönüp Nasrettin Hocayı ısıratıyor. İleri geri didinmeden tozlar kalkıyor. Tozları farkeden İmad «Aman 'diyor' Hoca debelenme toz duman oluyor, göremiyorum». Kan ter içinde kalmış olan Hoca «Hele, kurdun kuyruğu kopsunda, sen o zaman görüşün tozu dumanı» diye söylüyor.

İçimizdeki kurt: Bu hikâye bir bakıma içimizdeki bazı çatışmaları anlatıyor: Canlı, vahşi, serbest tutkular ve onları bastırmak, daha uygarca davranışın için bir karşı çaba. Nasrettin Hoca kurdun kuyruğunu tutmakla onu zararsız hale sokmak istiyor. Nasrettin Hoca bilincin yerini tutuyorsa, kurt da bilincâltının, vahşi tutkuların yerine geçiyor. Bunlar arasında bir çatışma ve bu çatışmadan çıkan toz duman. Eğer kurdun kuyruğu kopar, içimizdeki ilkel tutkular yönetimi ele alırsa parçalayıcı birer yaratık olacağız. İmad çok müşkül durumda kalacak. Diğer yandan duman bir haberleşme aracıdır. Yangın olmıyın yerden duman çıkmaz, derler. Kızıl deriller, bilgilerini duman salarak uzak yerlere iletirler. Bilinc ile bilinc altının çatışmasından bir takım haberleşme araçları çıkıyor ortaya. Bulara anlatım araçları demek daha yerinde olur: Nükteler, yanlış kelime kullanımları, rüyalar, büyüsüz davranışlar ve ruh hastalarının bazı tutumları, geçici felçler, balelerdeki sembolik jestler, şiir ve sanat eserleri. Bütün bunların hepsi duman benzetişinin içinde toplanmış.

Diyeceksiniz ki «Bizler bu benzetişleri beğenmedik». Ben de diyeceğim ki «Yerden göze kadar haklısınız».

Niçin gülliyoruz? Burada acı bir durum var. Kurt içeri girerse İmad parça parça olacak. Hoca biricik sevgili öğrencisini kaybedecek. Yani demek istiyorum ki göz yaşıları ile karşılaşması gere-

ken bu açıklı duruma niçin gülmekle cevap veriyoruz? Hiç olmazsa doğumuz.

Diyebiliriz ki: «İmad kötü bir insanı kurt yavrularını rahat bırakmıyordu. Bu yüzden cezalanmasını istiyor ve buna gülüyorum». Ya da «İmad hocasının kendi için yaptığı çabayı görmüyor. Birçok öğrenciler gibi nankör oluyor. Hoca ise davayı sonuna kadar savnumak azminde kurdu o kadar sıkı tutuyroum ki ancak kuyruğu koparsa bırakacağım, demek istiyor. Nankör bir öğrencinin cezalanmasını istedegimiz için gülüyorum». Ya da «kurdu kuyruğunun kopması bize garip geliyor, onun için gülüyorum». Ya da diyeceksiniz «Ne bilelim, niçin güldüğümüzi bilmiyoruz». Burada anlaştık. Farkına varmadan, niçin güldüğümüzü bilmeden gülebiliyoruz.

Acaba bu gülmenin bilmemişimiz başka bir anlama var mı? Gülmekle kendimiz de farkında olmadan birşey anlatmak istiyor muyuz? Ya da fikradan kendimize bile itiraf etmekten çekindiğimiz bir anlam çıkardık da bu anlam bizi rahatlardırıyor, mutlu kılıyor da onun için mi gülüyorum?

İçimizde olduğu halde farkına varmadığımız bir dünya: Açıklı bir durum ve bir gülme cevabı. Sevgi ve nefret. Zıt, karşıt olan iki cins duvgu. Bunlar aynı insana karşı, nöbet değiştirerek, duyulabiliyor. Bir insan hem sevebiliyor, hem de nefret edebiliyorsunuz. İnsanın davranışları bir teviye düz yol alımıkarşit duygular yer değiştirek davranışınızı etkiliyor. İstekler mantığınızı yeniyor: Sigara içerek veya içki ile kendimizi zehirliyerek hayatımı berbat edebiliyoruz. İçimizde bizden üstün, bize yol gösteren ve bütün iyi niyetimize rağmen bizi yenen bir kuvvet var. Bu kuvveti nasıl alatmalı?

Bilinc ve bilinçaltı deymileri yetersizdir: FREUD'den önce klâsik psikologlar rüyalara, yanlış kelime kullanmalara, gülmenin nedenine önem vermeyorlar ve in-

sanın tüm davranışları ädetä bilinçli olmuş bir tavr takımıyordar.

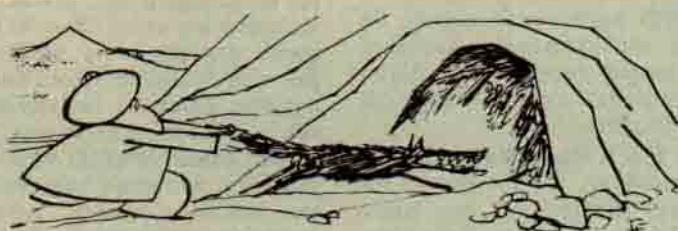
Bilinc terimi birçok yanlış anlaşmalarla neden olur. İradeli bir insan, ne istedigini blip yolunu sebatla takip eden bir insan, bilinçli kabul edilir. Gerçek bulmuş, gerçekçi bir insan da bilinçli kabul edilir. FREUD bilinci bu şekilde tanımlamıyor. Kafamızın içinde geçerek şu anda bilgi sahibi olduğumuz, düşünsel, hayâl, duygular ve isteklere bilinç diyor. Eğer karşısındaki vazoya bakıyorsam, bilincimi karşısındaki vazo teşkil ediyor. Yok eğer bir iç düşüncemi yakalamak için uğraşıyorsam bu sefer dışardaki vazoda soluyor, ilgimi bu fikrim çekiyor ve bilincimi bu fikrim teşkil ediyor. Ya da eşimin hayali gözümün önüne gelmişse, bilincim eşimin hayâline dönüsiyor.

Bilincin yeri şudur ya da bilinçaltının yeri şudur diye, beyinde gösterilebilecek bir yer yok. Bunlar iç gözlemlere dayanarak yapılmış ayırmalar. Bilimizin düşünürde kalmış olan düşünce, duvgu ve hayâller bilinçaltımı teşkil ediyor.

Bilincimize gelen bilgiler iki kaynaklıdır: 1) Dış dünya, 2) İç dünya. İstekler, fikirler, rüyalar, heyecanlar korkular iç dünyamızı teşkil ediyor. Şu anda iç dünyamızda bulunan haberdar olmadığı bilgiler bilinçaltında bulunuyor demektir. Rüyalara, gülмелere, çeşitli davranışlara bir kaynak ararsak, bu kaynağını bilinçaltında bulacağız. Ancak bir cisim tanırken bilinc ve bilinçaltının devamlı olarak temas etmesi gereklidir: Ben karşısındaki cisimin vazو olduğunu anlıyorsam bu, yalnız karşısındaki cismi görmemden ileri gelmiyor, kafamın içindeki vazonun kavramı ile gördüğüm vazonun hayâlinin çıkışmasından ileri geliyor. Yani bir cisim tanırken bile bilinc ve bilinçaltının birlikte çalışması gerekiyor.

Bir sinema yıldızının resmini gördükten sonra, bu tanık biri ise, ismini hatırlayacağıma bir güvenim var. O anda isim akıma gelmese bile bu ismi bir süre sonra hatırlayabileceğim. Hatırlayacağıma ve bildiğimizde güvendiğimiz şey-

Kurdun kuyruğu koparsa



lerin toplandığı bilinçaltının bir kısmı, ön bilinci teşkil ediyor. Bu bir nevi, hemen kullanılabilecek olan hatırlar için bir depo, ona kolaylıkla erişebiliriz.

Ondan daha büyük bir depo var ki hemen hemen insan kişiliğinin bütününe teşkil ediyor. Oraya kolaylıkla erişemeyiz. Orası ile doğrudan doğruya irtibata geçemeyiz, onun varlığının tam farkında değiliz. Bu bilinçtir. İlk kolaylıkla eriştiğimiz depo ise ön bilinçtir. Bu çeşit ayırma bazı güçlülere neden oluyor.

Hic birlimiz yaşamıyor: Bir zamanlar şu soruyu sormayı severdim: Halde mi, geçmişte mi, yoksa gelecekte mi yaşıyoruz? Halde yaşıyoruz, dedikleri an, «O halde yaşamıyor» diye takılıyordum. Çünkü hal geçmiş ile gelecek arasında sıkışmış, hemen elimizden kaçan andır. O halde belirli kısa bir anda bilinci yakalayıp sıkıştırımı imkân kalıyor. Bilinci tutmayı kalkışığınız an, bilincinizden kaçıyor. «İç âleminde şu an ne var? Bakalım» diye düşünürken, iç âleminde, «İç âleminde şu an ne var? Bakalım» düşünücsesi bulunmuş oluyor. Aslında bu düşünce de pek bir ani tesbih eden bir düşünce değil. O halde bilincimizden ziyade, bilincimizin hatırları gözlenebiliyor ve bu gözlem hem bilinc hem de ön bilinç kullanılarak yapılıyor. Durum, perdeye aksettilen bir sinema filmine benzetilebilir. Büttün bilgi filminde yazılı olduğu halde, biz her an, filmen belki de yüz binde birini görebiliyor ve buna rağmen bütün filim hakkında fikir edinebiliyoruz. Bilinc her an teker teker gördüğümüz resimlere benzetilirse bilinçaltı, daha doğrusu ön bilinç bütün filmdir. Filimdeki bu oranlara bakılırsa, bilince düşen pay çok azdır. Ya bilinçaltına ne demeli? Bir filmin 5 saatlik kısmı sansür tarafından kesilmiş ve biz yalnız yarım saat süren bir filim göre biliyorsak, o hiç göremediğimiz 5 saatlik filim bilinçtir.

Demek istiyorum ki zaman içinde gelişen olayları sözlü terimler anlatmağa çalışmak gayet güç oluyor. Verdiğimiz filim örneğinde ön bilinsiz bilinc düşünmek mümkün değil.

Bu karışıklığa degenmemin nedeni, ileriki yazınlarda ele alacağımız Şu, Ben, Üst ben gibi insana yabancı gelen bölümlerin bir zorunluk sonucu ortaya çıktılarını belirtmektir.

Su budala kim? Nasrettin Hoca kendini tanıymamaktan korkuyormuş. Bu na çare olarak, sakalına bir çan bağlamayı öğütlemişler arkadaşları. Gece arkas-

daşlarından biri çanı çıkarıp kendi sakalına takmış. Nasrettin Hoca sakalında çan bulunan arkadaşını görünce «Anladım» demiş, arkadaşını işaret ederek «bu, ben». Sonra kendini göstererek sormuş «Ama öyleyse, bu budala kim oluyor?»

Bu fıkra insanın kendi ile başlarını karıştırabileceğini, başlarının yerine kendini koyabileceğini, iç dünya ile dış dünyadan karıştırabileceğini anlatmak istiyor. Hem de kişisel varlık hakkında bir şüphe ileri sürüyor. Aynı şüphe Descartes'da görünür: «Mademki düşünüyorum o halde varım.»

Oldum olası insanlar rüyalarla gerçekleri birbirine katmışlardır. «Masal dünya», «Yalan dünya» deyimleri bu karıştırmadan ileri geliyor. İnsan, kendi hakkındaki bilinçli bilgileri dışında, kendini tanımıyor. Bilince düşen pay o kadar az ki, insan kendini tanımıyor diyebiliriz.

Bir zamanlar insanlar rüyaları gerçek zannedelerdi. Bir kraliçe, kendisine saatlığına dair rüya gören bir erkeği astırması. Öylesine gerçek zannediyordu rüyaları. Şimdi ise işler tersine döndü. Gerçekte bulunan rüya payını göremiyoruz: Bir cisme bakınca, kendisini değil o cisimden bende yarattığı rüyayı görüyorum. Rüya derken genel bir tanım yapıyor, dış dünyada bulunmayıp da, bizim yaratığımız hayallere rüya diyoruz. Böyle bir tanımlamanın günahı FREUD'ün değildir, benimdir. Bundan çıkabilecek bütün karışıklıkların sorumluluğunu da üzerime alıyorum.

Anahtar veya kapı veya pencere veya kitap, dış dünyada bizim onları gördüğümüz şekilde bulunmazlar. On değişik açıdan, on kişi tarafından gözetlenen bir masa on değişik şekil olacaktır. Eğer bunlardan bazıları kırmızı gözlük takıyor veya gözleri miyopsa veya biri kör ise, masa daha da değişecektir. Masanın gerçek şekli hangisidir? Hiçbir. Çünkü her birimiz masanın kendisini değil, masa ile bizim karşılaşmadan doğan hayali, yani masanın bizde yarattığı rüyayı görüyoruz.

Bu hususta daha önce Bilim ve Teknik'de yazdığım için, tekrar üzerinde durmak istemiyorum (Sayı 48). Yeni doğan çocuk dış dünya ile kendini ayıramıyor. Bu olay Nasrettin Hoca'nın fikrasındaki çocuksu karakteri belirtiyor. Biz aynı cisme birlikte aynı rüyayı göre göre, o cisim bizde yarattığı rüya ile, o cismin kendisini ayıramaz hale geliyoruz. Renkler, kokular, şekiller, tadlar, dokunum duyguları, soğuk, sıcak, boyutlar dış etki-

lerin bizde yarattığı rüyalardır. Dünyanın değişmezliği duygusu aynı cisimlerin, aynı şartlarda, aynı rüyaları yaratmasından doğar.

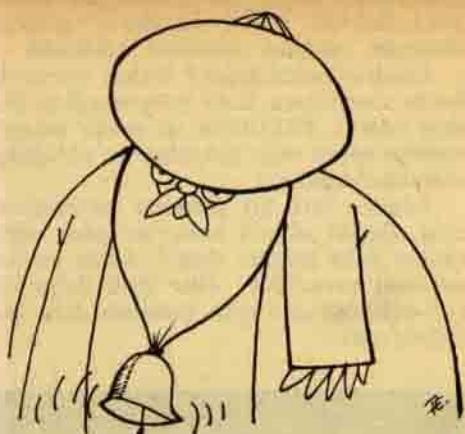
Biz bir cisme bakarken, o cismin bizde yarattığı rüyayı gördüğümüzü söylemiştim. Çocukluğumuzun ilk aylarında bu renksiz bir rüyadır. Çünkü renk görme yeteneğimiz, renk bilgilerini iletecek sinir sisteminin bu kısmı henüz gelişmemiştir. Yani demek istiyorum ki, rüya adımı verdigim şeyler sinir sistemimizin bazı uyarılara verdiği cevaplardır, o uyarılanların kendileri değil. Dış dünya tarafından uyarılan sinir sistemimiz bize dış dünya hakkında bilgi verir, iç dünyamızın istekleri ile uyarılan sinir sistemimiz ise bize iç dünyamız hakkında bilgi verir. Bu açıklamadan anlıyoruz ki, gerek dış dünyadan gerek iç dünyadan bilgi almak istersek rüyalardan yaranımlıyız. Burada rüya kelimesinin genişletilmiş tanımından söz ediyoruz.

Nasıl rüyalar dış dünyadaki cisimlerin gerçek şekli hakkında bir fikir vermiyor, aynı rüyalar iç dünyamız hakkında derhal göze çarpan bir fikir vermiyor. Onları yaratan nedenleri araştırmak için bir takım incelemeler yapmalı, bir takım sorular sormalıyız. O rüyanın bizde yarattığı çağrımlar hakkında bilgi edinmeliyiz.

Zavallı Don Kişot : Zaten durum karişikken, niye daha karıştırdınız diyeceksiniz. İçimizde geçen bazı olayları, bilincsizce dış dünyaya aktarma gibi bir huyumuz olduğunu anlatmak için bundan daha güzel, daha inandırıcı bir örnek bulamadım. Şu karşısında gördüğüm pencere, aslında içimde şekil alıyor ve ben bu hayali çarpıp da kafamı kirabileceğim pencerenin tam üzerine aksettiriyorum. Bu sayede penecreye çarpmaktan kurtuluyorum. Benzer bir olay iç dünyamızda da oluyor: Ben bu adamdan korkuyorum ve bu adamın kötülüğümü istedığını sanıyorum.

Ya da ben bir kızı seviyorum o kızın beni sevgidine inanıyorum. Yani her iki halde de — iç dünya ve dış dünya hallerinde — kendi kendimize gelin güvey oluyoruz. Şu farkla ki, dışarıda bir pencere varken onun rüyasını görmek o kadar yararlı bir rüyadır ki, bu rüyayı gerçek sanmanın hiçbir sakıncası yok. Buna karşılık iç duygularımızın dış karşılığı yoksa, çok garip, çok acayıp bir duruma düşebiliriz.

Bilimsel ilgiyi artırmak için uygun bir yol ararken, bilim adamlarını tanitan bir



«Bu budala kim?»

takım oyunlar yazmayı düşünmüştüm. Sigmund FREUD ve Don Kişot bu oyundan biri. Bu söylediklerimizin benzerlerini duyan Don Kişot oyundaki FREUD'e sorar.

DON KİŞOT — O rüya, bu rüya, şu rüya...

SIGMUND FREUD — Sembollerin cininden.

DON KİŞOT — Kapı simbol, duvar simbol, masa simbol, hersey simbol, hersey rüya. Karşıtabilir insan çok kolaylıkla gerçekle rüyayı. Demin masanın bizzie uyandırıldığı rüyayı gördüğümüz söylemiştin. Masanın bizzie uyandırıldığı rüya ile gerçek rüyayı nasıl ayıracagız? Bunu ayırmak daha güç değil mi değiirmenle devi ayırmaktan? Şimdi dana birşey söyleyiyim mi? Ben hiçbir zaman değiirmenlere saldırmadım. Tarihçi Ben Engeli'nin uydurması o. Aksini savununca kimse inanmadı. Ben de nihayet biktim kabulendim. Ama emin ol değiirmenlere sakdirdim ben. Değiirmenlerle devler kolaylıkla ayrılır. Karşıtırır mı insan devlerle değiirmenleri? Ama insan hayâl ile gerçeki rüya ile düşüncesi çok kere karşıtabilir. Saldırmadım ben değiirmenlere. Bir kere şaka yapmıştım: «Bu bir devdir» diye değiirmeni göstererek. Şaka yaptığımı anlamadılar. Sanço Panço'nunaptallığından oldu o iş. Ben ne desem inanındı. Haklıydı da.. Kolay değil ayırmak hayâl ile gerçeki, şaka ile ciddiyi ve çeşitli rüyaları. Nasıl ayıracagız masanın, karşımızdaki cisimlerin bizde uyandırıldığı rüya ile, gerçekten gördüğümüz rüyaları. Don Kişot, bu oyunda bilim

adamlarına düşen bir görevi dile getiriyor: Havada duran rüyalarla, gerçeğe oturmuş rüyaları ayırmaya çalışmak.

Cinsiyet nerde kaldı? Dikkat ederseniz henüz cinsiyetten fazla bahsetmedim. Bu-nun nedeni, FREUD'ün en yanlış anlaşılma-sına sebep olan noktanın bu olduğuna inandığımmdandır.

Adamın biri, bir prensesi methodiyor-muş. Beriki «Güzel ama, bir gözü diğe-rinden daha küçük» demiş. Adam hemen prensesi savunmuş: «Bir gözü daha kü-cük olmadığı gibi aynı zamanda daha bü-yütür de».

Ben de FREUD'ün ortaya attığı çocuk-luk yaşınnın cinsiyeti hakkında benzer bir cümleyi söyleyeceğim: «FREUD'ün orta-ya attığı çocuk cinsiyeti büyüklerinkin gi-bi kirli olmadığı gibi, büyüklerin cinsiyeti de çocukların kadar saf ve masum-dur.»

Cinsiyete FREUD mü aşırı önem ver-miştir yoksa biz mi FREUD'ün cinsiyete eğilmesine aşırı önem vermişiz kestirmek güç.

Niyetim cinsiyetten az bahsetmek. Ama eğer ilerde, kurdun kuyruğu kopar-sa, o zaman işler değişir...

ONUNLA UĞRASANLAR BÜYÜCÜ DİYE LANETLENMİŞ,
SUPRE EDİLMİŞ, BİLİM ADAMLARI TARAFINDAN
HEN VERİLMİŞ, HEN ÖVÜLMÜŞTÜR. PAKAT SU BUL-
DUKLARI DA BİR GERCEKTİR.

MER ÇUBUKU İLK RAYAL MI TİRKSEL BİR OLAY MI?

JOSEPH A. FERNANDEZ

Vietnamda Amerikan deniz kuvvetleri-nin bir mühendisi, gizlenmiş düşman mayınlarını ve tünelерini bulmakta kendine özgü bir beceriye sahipti. O bilinen olağan metotlardan hiçbirisini kullanmazdı. Yanında uzay çağının elektronik mayın dedektörlerinden biri de yoktu. O elinde bir dilek çubuğu tutuyordu ve gerek bu çubugun ve gerek sahibinin özel yetenekleri olmaliydi, bunlar adeta büyütülüğe dayanan şeylerdi.

Vietkong'a karşı kullanılan birçok ga-riп silahlar arasında dilek çubugunu çok

renkli bir öyküsü vardır ve bu tartışma-lar ve çelişkilerle doludur. Bir vakitler ki-lise tarafından «Şeytanın aleti» olarak ad-landırılan bu çubuk yer altındaki suları bulmak için birçok batı memleketlerinde uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Yalnız bunların, bundan başka yaptıkları da-ha birçok şeyle vardır.

Bununla uğraşanlardan bazıları onunla altın, gümüş, kurşun, uranyum, petrol, kö-mür ve daha başka kıymetli cevher ve ma-denleri bulabileceklerini söylemektedirler. Dilek çubukları, saklanmış defineleri, kay-

bolmuş, sınır taşlarını, bulmakla kullanılmış, ayrıca onlardan kişilerin kişiliklerini analizde suçuların meydana çıkarılmasında, birçok musibetlerin önüne geçilmesinde ve kaybolmuş hayvanların izlerinin bulunmasında faydalansılmıştır. Hatta hastalıklara teşhis koymada ve doğmamış bir çocuğun cinsiyetini belirlemeye kullandıktır.

Dilek çubuğu kullanınan birinin bu işi yaparken seyretmek çok ilginç bir şemdir. Temel metot yillardan beri bir parça değişmemiştir. Klásik tutus şeklinde Y — şeklindeki «Büyük çubugun» çatallarından biri bir elle, öteki de öteki elle tutulur, avuç içi yukarı gelir. Serbest kalan dal 45° lik bir açıyla gökyüzüne doğru kalkıktır. Değneği kullanan şahıs ya bir trans, vecit haline girer, ya da bütün düşüncelerini elindeki değnek üzerinde toplar, sonra aramayı yaptığı alan üzerinde ileri geri yürüme baþlar.

Eğer yürüdüğü yerin altında su varsa, çubugun serbest dalı birden bire yere batır veya havada dönme baþları. Yere batma hareketi, söylenilдigine göre, o kadar kuvvetli olurmuş ki tutulan dalın kabukları bile siyilirmiş. Gerçekten de bazı su arayıcılarının elli baþı yaralandığı, kanadı için eldiven giymek zorunda kalmışlardır.

Yıllar, dilek çubugunun şeklinde de birçok değişiklikler yapılmasına sebep olmuştu. En fazla kullanılan özel bir ağaçtan kesilen Y — şeklinde bir daldır. Şeftali, sügüt, kiraz, elma, karaağaç, erik, armut, akçaagaç, zehirli meşe en makbülerindenidir. Ayrıca yalnız hangi dalın alınacağı değil onun seçimi ve kesiliş tarzi bile büyük önem taşımaktadır.

Örneğin kurallara göre çatal çubugun dalları bir ve sap kısmı iki yıllık olmalıdır. Bazıları dalların ağaçtan çubugun bir tek ve temiz vuruşuya kesilmesi gerektiğini söylerler. Bu kesme işleminin güneş doğarken yapılmasını şart koşanlar da vardır, muhtemelen çiplak bir cüce tarafından.

Su büyütüleri bundan başka tel, anahalar, sucuklar, manivelâ demiri, incil, makas ve plastik çubuklarda kullanmışlardır.

Su Büyücülüğü Nasıl Başladı?

Bu işin yüzyıllardan beri bilindiği ve gelişmiş olduğu muhakkak olmasına rağmen, esas kökeni çok eski zamanlara aittir ve tam bilinmemektedir. Bilim adamları eski kitaplarda çubuk, deðnek ve asala-

rin kullanılması hakkındaki bütün bilgileri taradılar, fakat bunlardan ne şekilde faydalandığı hakkında pek az bilgi bulabildiler. Kutsal kitapta bile «Bir derneğin» bazı mucizevi işler gördüğünden bahsetmektedir, hatta bu hususta fazla heyecan duyanlar Musanın kayalarla vurdugu ve bir ırmaðı akitiði zaman onun da böyle bir sanatın uygulayıcısı olduğunu inanırlar. Araştırmacılar dilek çubugunu ilk olarak ne zaman Avrupaya geldiği tarih hakkında kesin bir şey söylememektedirler. Bununla beraber genel olarak dilek çubugunu, Alman madencileri ondan faydalananak kıymetli maedn aradıkları 15inci yüzyıl gibi eski bir tarihte Avrupaya gelmiş olduğu sanılmaktadır. Dilek çubuğu Elizabeth I'in devrinde Alman göçmenleri tarafından İngiltere'ye getirilmiştir. (1558-1603) Ondan sonra da Avrupanın dört bir tarafında su araştırma aracı olarak kullanılmıştır. Fakat her gittiði yerde tartışmalar sebeb olmuştur.

Martin Luther dilek çubugunun kullanmasını kutsal kitaptaki Birinci emre muhalif görmekte ve günah saymaktadır (Bazılıları dilek çubugunun kuvvetinin Tanrıdan, bazılıları da şeytan'dan geldiğini söyleyiyorlardı). Fakat onu kullananların soðuk terler dökmelerine sebep 1659'da bir Jesvit papası, Papas Gaspard Schoot olmuştur. Bu iyi huylu papas dilek çubugunu şeytan tarafından yönetilen bir ålet olduğunu iddia ediyor ve bu yüzden onu kilişenin yetkisine dayanan bir mesele olarak görüyordu, bunun manası feciydi, çünkü bu takdirde dilek çubugunu kullananlar cadı ilân edilecek ve ateþte yakılacaktı.

Bu müthiş tehdit bundan böyle su arayıcılarının saklanmasına sebep oldu. Hiç olmazsa ufak bir süre için, kilise meseleye el koydu ve böylece o da yüzyleden fazla bir zaman en hararetli tartışma konularından biri oldu. 1701'de Engizisyon aklılıca bir hareket yaparak dilek çubuğu ile sañıkların suçlu olup olmadıklarını meydaña çıkarmayı tamamıyla yasak etti. Bu yasağın koyulmasına 9 yıl önce vukubulan bir olay sebeb olmuştur. Dauphing'li (ki Jan Dark'in doğduğu İl de burasıydı). Jacques Aymar adında bir Fransız köylüsü dilek çubugunu kullanarak bir suçluya suçunu itiraf etti ve adam da idam edilmiştir.

Bu vaka oldukça büyük bir heyecan ve ilgi uyandırdı ve çubugun yayılmasına büyük bir etki yaptı. Aymar bütün Avrupada ün saldı ve Fransız asilleri ve bilim adamları kendisine büyük iltfat gösterdiler.

Fakat Ubradan Condi prensi tarafından yönetilen kurnazca bazı testlerde muvafak olamadı ve kendisinin bir şarlatan olduğu anlaşıldı. Bununla beraber 1703'te dinsel savaş sırasında Aymar tekrar ortaya çıktı ve protestanlara haber verdi.

Alman ve İngiliz göçmenleriyle beraber dilek çubuğu da Atlantiği geçti. Sanatın sırrı (bu su büyütüclerine göre 2000'de, 1000'de, 200'de bir kişi bu sırrı doğuştan biliyorlardı). Babadan oğula geçiyor ve böyle sürüp gidiyordu. Bugün B. Amerika'da 25000 faal dilek çubukçusu vardır.

Bugün su büyütücleri örgütlenmiştir, muntazaman toplanırlar, başka memleketteki meslektaşlarıyla temasla gelirler ve gerek inananlar ve gerek şüphe edenler içinden su bulurlar.

Fakat neye inanırlar? Bazı su büyütücleri genellikle suyun ye raltında damalar halinde aktığına inanırlar, halbuki hidroloji bunun aksını iddia eder; bu su akışı elektrik akımlar oluşturuyor veya daha başka kuvvetler meydana getiriyormuş ve çubuğu ile su büyütüsü de bunlara karşı hassasmış çabalarında başarısızlığa uğradıkları zaman ise, gülerek «kısa devreye» kaktır. Fakat hidrologlar, yeter derecede girdiklerini söylelerler.

Dilek çubuğu ile su bulunduğu muhakkık yağmur yağan bölgelerde su bulmamak imkânsızdır derler ve ilgili daha başka sorular da sorarlar; ne kadar su bulunmuştur? kalitesi nasıldı? su büyütüsü eldeki bilimsel verilerden faydalanyor muydu?

Buna rağmen dilek çubuğu ile su bulma gittikçe gelişti, buna sebeb, yüzlerce yıldır toplanan batıl itikatlar, işe verilen gizlilik ve ona daha renkli birkaç üyesinin verdiği oyun havası ve bir de birkaç gerçek başarının etrafına yayılması olmuştur.

Amerikanın birçok köy bölgelerinde çiftlik sahibi, teknik meslektaşları yerine dilek çubukçusunu çağrıır. Çubukçu yal-

nız kuyunun delineceği noktayı göstermekle kalmaz, aynı zamanda suyun kaç metre derinlikten çıkışlığını da tahmin eder. Bu bilgi çubuğu o noktanın üstünde yaptığı dalma ve çevrilme hareketleri esnasında kaç kere daldığı veya çevrildiğini saymak suretiyle elde edilmektedir.

Bazı çubukçular uzaktan da ellerini veya çubuğu ucunu basitçe bir harita üzerinde gezdirmek suretiyle su bulacaklarını iddia ederler. Bir Yogi izdaşı olan «Panivala Maharaj» (Dilek çubukçularının Kralı) asıl adı Jeevam Vyas olan bu esrarengiz şahıs, 1950'de Yeni Delhi'de oldukça büyük bir heyecan yaratmıştır.

Uyas, kurak Rajasthan çölünün ortasında efsanelerde sözü geçen bir gölü bulduğu zaman idarecilerin dikkatini çekmişti, çünkü bu bölgede yılda yanmış miktari 6-7 santimetreydi. Hükümetin resmi jeologlarının alay ve itirazlarına rağmen Uyas'ın gösterdiği yerde açılan bir kuyu yaklaşık 3 metreden dakikada 12000 galon su vermeye başladı.

«Teknik meslektaşlar» sonradan burada bulunan suyun 40 mil uzunlığında ve 1 mil genişliğinde bir alanı kapladığını iddia ettiler. Uyas hükümet su bulma bürosuna atandı ve bu vazifesinde iken 150 den az olmayan verimli kuyu açtı. Bununla beraber birkaç yıl sonra başa geçen yeni hükümet Uyasa önem vermedi ve yeni Tarım Bakanı da onu yerinden çıkardı, o kendisinden önceki bakan gibi bu «büyükler» sempati göstermeyen bir adamı.

Dilek çubuğu üzerine, hayret verilecek kadar eleştiri eserler yazılmıştır. Yüzyıl larca eski olan bu sırrın araştırılması üzerine de bugün bir taraftan çalışılmaktadır. İki yüzyıldan beri her bilim dalından insanlar onu yerdiler ve övdüler ve o halâ bilimsel şüpheciliğin ortamında yaşıyor歧視.

SCIENCE MECHANICS'ten

Piyano klâsik müzik çalmak herhangi bir başka faaliyetten çok hızlı düşünmeği gerektirir. Notalar, parmakların hareketi, diyez ve hemoller, interpretasyonlar, durmalar, cümleler, pedale basma, zaman ölçüsü ve ritim, bazı parçalarda bir saniyede 60 zihni operasyona ihtiyaç gösterir.

FRELING FOSTER

BALIKLARIN

Kimyasal Konuşması

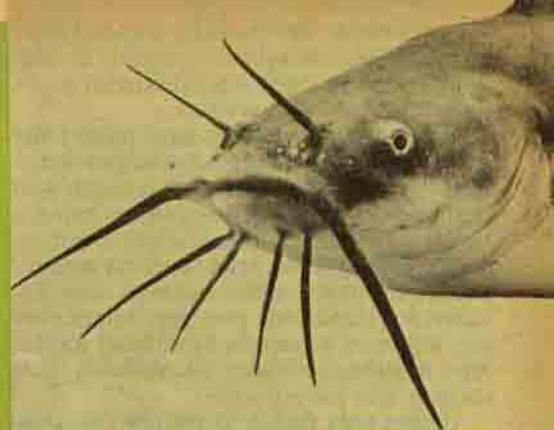
JEAN-JACQUES BARLOY

SUDA YAŞAYAN HAYVANLARIN DA KENDİ DILLERİ VARDIR. KİMYASAL MOLEKÜLLER, SOM BALIKLARINA GÖÇLERİ SIRASINDA YOL GÖSTERİR, KEDİ BALIKLARININ BİRBİRİNİ TANIMASINA YARDIMCI OLUR. BU, YARIN DENİZ ÇİFTLİKLERİ ALANINDA BİR ATILIM YAPILMASINI MÜMКÜN KILACAKLARDIR.

E n durgun bir gölcükten, coşkun selere kadar, haliçlerden, denizin derinliklerine kadar bütün sularda, gece ve günde her saatinde, oralarda yaşayan hayvanlar arasında sessiz ve görünmez bir gariplik diyalog cereyan eder: bu «kimyasal» bir diyalogdur. Akıntılarla tâbi olarak sürüklenen çok küçük miktarlardaki organik moleküller, bir hayvandan diğerine bilgiler ve mesajlar taşır. Onları alan bir hayvan örneğin düşmanının yakın olduğunu ve kaçması gerektiğini kavrar veya tersine civarda bir dişi bulunduğuunu anlar.

Elbetteki bu kimyasal lisan mevcut tek araç değildir. Tatlı sular veya denizlerin sakinleri göz veya kulaga hitabeden işaretlerden de yararlanırlar. Örneğin, bahıklar aralarında değişik biçimlerde haberleşirler. Uzun zaman sanıldığına aksine ne sağır ne de dilsiz degillerdir. Hattâ, koku almak yetileri de vardır: yemek borusuyla hiç irtibati olmayan burunları koku alan hücrelerle kaplidir. Bunlar sayesinde bahıklar kokulara karşı çok hassastırlar ve kimyasal lisanslarında kullanılan maddecilerin çoğu kokulu maddelerdir.

Bu açıdan en fazla incelenmiş olan bahıklardan biri som balığıdır. Bilindiği gibi



som balığı hayvanlar dünyasının en büyük göçmenleri arasında yer almaktır. Som balıkları dağdakî bir dere içinde doğarlar, sonra, boyları beş santimetre civarında oldu mu, suyun akışı yönünde harekete geçerler. Birbirine bağlanan derelerden geçerek, onları denize kadar götürürecek ırmağa erişirler. Yıllar boyunca Okyanuslarda dolaşırlar: Adour ırmağında doğanlar böylece Groenland'a kadar giderler. Sonra dönüş yolculuğu başlar ve yıllar önce denize çıktııkları koya kadar gelirler. ırmağa geri çikarlar ve hiç yanılmadan doğdukları yeri, başka bir deyimle «birleşme yerini» bulurlar. Akarsuların geri çekilmesi som balıklarında büyük anatomi değişimeler hırsı getirir. Doğdukları dereye yönelen yolculuklarında hiçbir şey onları durduramaz: çok güçlü bir vücut hareketiyle yolda rastladıkları çağlayanların üzerinden atırlar. Binlerce kilometrelük bir mesafeye gittikten sonra som balıkları küçüklük devirlerini geçirdikleri «birleşme yeri» ni tekrar bulurlar: işaretleme yöntemiyle yapılan deneyler bunu ispatlamıştır. Amerikalı balık bilimcileri küçük som balıklarını doğdukları yerden alıp başka bir akarsuya bırakmışlardır. Bu balıklar daha son-

ra, yetişkinlik devirlerinde, bırakıldıları su içinde bulunmuşlardır : demek ki doğdukları dereye değil, küçüklüklerini geçirikleri yere dönmektedirler.

Som balıkları yollarını nasıl bulur ? Bir başka deney bir çözüm başlangıcı getirmiştir. Üç yüz som balığı bir ırmağın kollarında yakalandı. Yarısının burun delikleri pamukla tikanmış, sonra hepsi ırmağın çatal yerinin aşağı kısmına bırakılmıştır. Burunları tikali olmayan som balıkları yakaladıkları yere geri dönmüşlerdir; diğerleri, tamamen kendilerini kaybedip, daireler çizmişler ve yollarını bulmaktan áciz kalmışlardır.

Cözüm yolu demek ki bellidir : yıllarca önce terkettiği akarsuyu bulmak için som balıkları kokulu bir maddenin rehberliğinden yararlanmaktadır ve yönlerini tâyin etmektedirler. Kır乱ç, doğduğu yeri bulmak için görsel bir hafızadan yararlanırlar, som balığı kendi hesabına kimyasal bir hafiza kullanmaktadır. Bu noktaya gelindiğinde, iş söz konusu maddeyi teşhise kalmıştır. Bu maddeyi som balıkları mı üretmektedir, yoksa tamamen mineral bir madde midir ? İllerdeki araştırmalar belki bunu ortaya koyacaktır. Bugün için söz konusu maddenin sadece uçucu, ısıya karşı hassas olduğu bilinmektedir. Bir deney, 1600 litrelilik bir havuza konan som balıklarının, doğdukları ırmaktan alınan 40 litre su havuzu ilâve edildiğinde reaksiyon gösterdiklerini ortaya koymustur : demek ki yaklaşık olarak 1/40 oranında bir karışımına karşı hassastırlar.

Açıkta ki böyle bir madde som balıklarına sadece ırmağın denize döküldüğü koydan, kendi akar sularına kadar rehberlik edebilir. Bu koyu nasıl buldukları bilinmiyor, gerçekten Bask kıyılarından kütup enlemine kadar mesafe az değildir. Güneşin oynayabileceği rolden, ısı ve akıntılarla kadar bütün varsayımlar öngörülümüştür. Hattâ, Okyanuslarda «kimyasal dehlizler» in mevcudiyeti bile düşünülmüştür; ancak, bugün için problem esrarını muhafaza etmektedir.

Haliç'in yakınlarına geldiklerinde, som balıkları belki de, ısı ve basınç farklılıklarına göre üretikleri bir «kimyasal maddecik» sayesinde yönlerini tâyin etmektedirler; kokulu maddenin miktarı arttıkça hâliçe yaklaşımaktadır. Kendi akarsularına götürecek haliç bu şekilde bulmaları mümkündür.

Yılan Balığının Koku Alma Yetisi :

Bir başka büyük göçmen, yılan balığı, som balığının tersine olarak ömrünün bü-

yük kısmını tatlı suda geçirir ve denizde ürer. Ama denizin herhangi bir yerinde değil, sadece Sargas denizinde. Ismini, içini dolduran esmer yizer yosun yiğinlarına borçlu olan bu deniz, Atlantik'te Bermuda adalarının açığındadır. Yılan balıkları orada yaklaşık olarak 400 m. derinlikte ürerler: yumurtalarдан çıkan kurtlar saydam yaprakları andırır. Sonra, küçük yılan balıklarını andırır «balıkçık» lar haline gelirler. Sargas denizinde doğan kurtlar iki zit istikame hareket ederler; bir kısmı Amerika'ya, bir kısmı da uzak Avrupa'ya : bunların ailelerinin yaşadığı ırmakları çırıp çıkmadıkları hususu şimdilik bilinmiyor.

Fakat, yılan balığının hayret verici bir koku alma yetisi vardır. Çok az miktardaki alkol dozlarına karşı reaksiyon göstermeye alıştırılabilir : birkaç molekül koku alma organlarını tahrike yeter. Constance gölünden ellisekiz defa büyük bir hacimdeki, suya, bir dikiş yüksüğünü dolduracak miktarda gülayı konsa, bir yılan balığı bunu hisseder, bu ölçülmüştür. Koku alma yetisi iyi bir av köpeğininyle kıyaslanabilir.

Böyle bir koku alma yetisinin yılan balıklarına yolculukları sırasında yön tayininde yardımcı olacağı düşünülebilir. Fakat, işleri som balıklarınınkinden daha da güçtür : som balıkları «çiftleşme yeri» ni bulmak için bir ırmağa çıkarlar. Tabiidir ki ırmakta kokulu maddecikleri tespit denizin ortasında olduğundan daha kolaydır. Bu yüzden, yılan balıkları yollarını bulmak için koku alma yetilerinden fazla faydalananmamışlardır. Göçleri tamamen denizin içinde cereyan eden ringa, morina ve pisi balıkları için de böyledir.

Herhalükarda, su an için hiç kimse, som balığı veya diğerleri gibi göçmen balıkların yön tâyinine imkân sağlayan maddeciklerin kendileri tarafından mı çıkarıldığı veya mineral nitelikte mi olduğunu söyleyemez. Buna karşılık, başka balıkların, biyolojilerinin çok değişik yönleri üzerinde tesir iora eden özel maddecikler saldıkları kesinlikle bilinmektedir.

Meselâ veron için böyledir. Avrupa ırmaklarında çok rastlanan bu küçük esmer balık gerçekte korkunç bir yamyamdır : yetişkinler kendi yavrularını parçalayıp yerler. Veya hiç olmazsa bunu denerler ve yalnız çok garip bir tertibat bu soysuz ailelerin kendi nesillerini yok etmelerine manî olur. Bir yetişkin, genç bir veron'a saldırdı derisini yırtmağa başladığında, mütecavizde korku uyandıran bir madde kurbandan yayılır. Mütecaviz derhal ricat

edre. Bu ürküntü veren maddeye karşı reaksiyon, veronlar iki aylık olduklarında belirir; demek ki maddeyi yayan genç veron da ona karşı hassastır. Aynı guruba mensup diğer bazı türlerde benzer bir kokulu madde bulunmuştur, örneğin bilinen kırmızı balıklarda. Başlangıçta bu maddeinin rolünün tamamen farklı olduğu sanılmaktadır: bu türlerin çoğunda sözügeçen madde, içlerinden biri düşman hücumuna uğradığında sürüdeki diğerlerinin kaçmasını sağlamaktadır. Kurbanın derisinden yayılan madde, diğer balıklara tehlike işaretini verir, onlar da derhal kendilerini kurtarmaya bakarlar. Bir türe mensup balıkların, diğer bir türün yaydığı maddeye karşı hassas oldukları da väkipidir. Kurbağa yavrularının da aynı şekilde alârm işaretini veren bir madde yadıklarını ilâve edelim.

Bugün bunlar dişhormon olarak telâkki edilmektedir, başka deyimle organizmanın dışına yayılan hormonlar. Bunların böceklerde de mevcut olduğu çoktan bilinmektedir. Balıklarda ve diğer su hayvanlarında, bunlara özellikle ektokrin madde adı verilmektedir. Klâsik hormonlara biliindiği üzere andokrin maddeler adı verilir.

Tahkik Edici Bir Madde :

Başka ektokrin maddeler balıkların cinsel hayatlarında etkili olmaktadır. Örneğin Kaliforniya kıyılarda bulunan ve doğusundan kör olan bir çeşit kaya balığı kendi cinsinden olanlara karşı saldırganlık göstermektedir. Aşağıdaki deneyin ortaya koyduğu gibi onları kimyasal olarak tanımakdadır. Bu çeşit bir kaya balığı küçük bir torbaya konup, aynı türden bir çiftin yaşadığı kovuğa yerleştirilmiştir. Sonra torba delinmiş ve oradan akan suyun kovukta erkek kaya balığı üzerinde şiddetli bir

reaksiyon uyandırdığı görülmüştür: kovuğun sahibi, torba içindeki erkek balıktan salınan bir maddeyi ihtiya eden suya saldırmıştır.

Woods Hole Oceanographic Institution' dan J. H. Todd adlı bir Amerikalı zoolog, diğer bir küçük deniz balığı türüne, horozbina'lara ilgi göstermiştir. Aynı sularda iki ayri tür horozbina yaşamaktadır. Bu iki cinsin dişileri birbirlerine çok benzerler ancak, türler arası karışım olmaz. J. H. Todd bu sorunu çözmek için ilginç deneylere girişmiştir. Bir erkek horozbina, kendi türünden bir dişiyi bir cam ardından görürse çalm satmaya başlamaktadır. Ancak, diğer benzer türden bir dişiyi gördüğü takdirde de reaksiyonu aynı olmaktadır. Demek kendisine ait olanı görerek tanıyamamaktadır. Ancak, erkek kendi türünden bir dişinin bir süre bulunduğu bir suyun içine konulursa, gene çalm satmaya başlamaktadır. Bu suda demek ki dişiden çıkan karakteristik bir dişhormon bulunmaktadır. Bu madde sayesinde horozbinalar karışmamakta ve melez bir tür çıkmamaktadır: iki türün genetik tecridi demek ki kimyasaldır.

Çok derinlerde yaşayan balıklarda, ektokrin maddeler üremede belli bir rol oynamaktadır: bu karanlık sularda pek de kolay olmayan buluşmayı çiftlere sağlamaktadır. British Museum zoologlarından N. B. Marshall, bu balıklarda karışt cinslerin buluşma şansının üç ana faktöre bağlı olduğunu işaret etmektedir: Belli bir yerde bulunan balık sayısının yoğunluğu, karışt cinsler arasındaki orantı ve hareketlilik. Dişilerin çok ağır hareket etmeleri buluşmaları zorlaştırmaktadır: neyse ki, dişiler suyun taşıdığı özel kokular salmaktadır. Dişilerin çıkardığı kokulu maddeçiler önce kanatlarının yarattığı çalkantıyla yayılır, sonra da akıntılar onları daha uzak mesafelere taşırlar. Aynı türden bir erkek,

Nehirlerden yukarı çıkarılan som balıklarını hiçbir şey durduramaz: çağlayanın üstünden zıplarak geçerler. Simdi biliyoruz ki, doğdukları sulara giderken som balıklarına kokulu maddeler rehberlik eder.



çok gelişmiş koku alma organları sayesinde bu maddeciği hissetmekte gecikmeyecektir: hissedince de yapacağı iş, dişine doğru önemektir.

J. H. Todd, kedi balıkları üzerinde çok daha ilginç deneylere de girişmiştir. Bunlar, koca kafalarının üzerindeki hassas bıçıklarıyla kolaylıkla tanınırlar; ayrıca komaman bir de ağızları vardır. İngilizler bunlara sadece catfish değil, aynı zamanda bullhead (boğa kafası) de derler.

Kedibalıklarının gözleri hiç iyi görmez. Buna karşılık diğer duyu organları çok gelişmiştir. Vücutları yüzbinlerce tat almayı yaranan tomurcuklarla kaplıdır ve çok mükemmel koku alma organlarına sahiptirler. Bir kedibalığı koku alma organlarından mahrum edilse, üstelik kör de edilse, gene de gıdasına dosdoğru gidebilir: kendisine rehberlik eden koku değil, tat alma organlarıdır. Demek ki, koku alma organları başka bir işe yarıyor olmalıdır. Yavaş yavaş, çok sayıdaki deneylerden sonra Todd bunların rolünü keşfetmemiştir.

Birgün, içinde birtek kör kedibalığı bulunan bir havuza bir kedibalığı daha koymuştur. İki balık derhal öylesine bir hırsla dövüşmeye başlamışlardır ki, Todd sonradan koyduğu balığı çıkarmak sorunda kalmıştır. Arkasından, havuza başka türden bir balık koymustur: kedibalığı buna hücum etmez. Eğer havuza kavga ettiğinin türdeşinin bulunduğu akvaryumdan alınan su konursa, tahrik olduğunu belli eden işaretler yapar: buna mukabil diğer tür balıkların barındığı akvaryumlardan alınan suların havuzuna dökülmesine karşı tamamıyla ilgisizdir: Bundan çikan sonuç, bahçin suyun taşıdığı bir «kimyasal mesaj» sayesinde, o suda daha önce kendi türünden bir başka balığın bulunup, bulunmadığını anladığıdır: Todd böylece kedibalığının kendi türünü kimyasal olarak tanıdığını keşfetmiştir.

Yalnız hepsi bu değil. Havuza «mütecaviz» in değil de başka kedibalıklarının bulunduğu bir akvaryumdan alınan su konduğunda, balık daireler çizmekte, ancak hücumu kalkısmamaktadır. Demek ki kimyasal olarak sadece türünü değil, belli bir balığı da tanıyalımaktadır.

Görünmez Bir Sınır:

Tabiatta, kedibalıkları sık sık kendilerine bir bölge ayırrılar. Bu, türdeşlerinin girmeye hakları olmayan bir alandır. Bu bölge, çoğunlukla meselâ kıydaki bir deliktir. İki kedibalığı aynı havuza konulur-

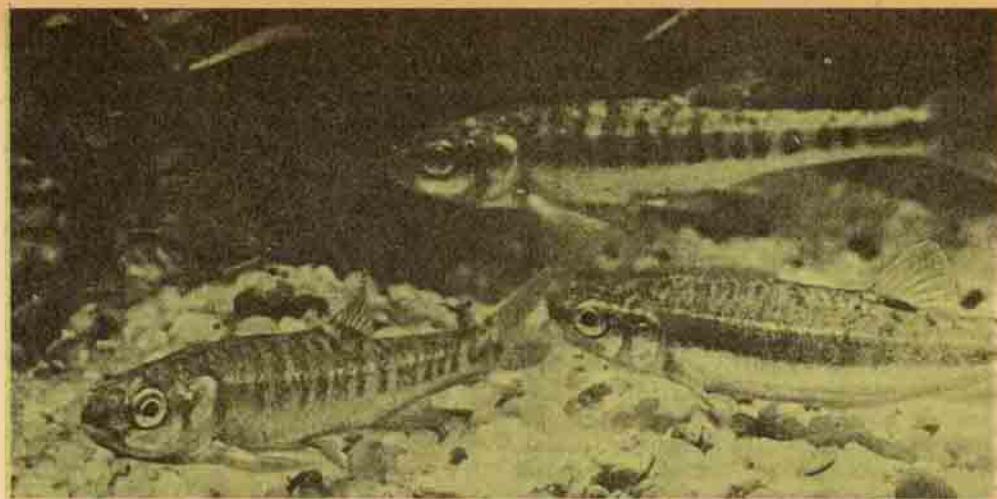
sa, herbiri kendine böyle bir bölge ayırrı. Bunlardan biri havuzdan çıkarılırsa, içerde kalan boşalan bölgeye girmek için saatlerce bekler. Daha sonra bu bölgeye bir başka kedibalığı bırakılırsa, içerdeki hiç tereddiutsüz saldırır. Buna mukabil, o bölgenin ilk sahibi yeniden konulursa, içerdeki onu rahatsız etmez. Neden? Zira, onu «kimyasal» olarak tanımlıdır: bilir ki bu balık, iki bölge arasındaki sınırı tanımaktadır ve onu geçmeye kalkışmaz.

Cok sayıda kedibalığı aynı havuza konursa, daha karmaşık olan bu durum topluluğun içinde bir hiyerarşinin doğmasına yol açar. İçerlerinden biri, üstün olan, aslan payını alır yanı kendisine geniş bir bölge ayırrı; diğerleri ona tâbi olanlar, daha dar bölgelerle yetinirler. Bu durum tabii, taraflar arasında bazı çatışmalar çıkmadan yürümez: ancak hâkim olan daima kendine tâbi olanı yener ve o da acımacak bir biçimde sıvıtır. Deneylerde, kedibalıklarının bölgeleri, çoğu kere, Todd'un onlar için havuza koyduğu çiçek saksılarından —birçeşit sunî yuva— oluşmaktadır.

Topluluk Halinde Balıklar:

Yukarıda belirtilen şekillerdeki bir hiyerarşinin yürürlükte olduğu bir topluluğun bulunduğu havuza yabancı bir balık konulursa, topluluk üyeleri aralarındaki rekabeti bir an için unutup, bir «kutsal birlik» teşkil ederler: hâkim olan kendisine tâbi olanların saksısına girmelerine ve hattâ sırtına çıkmalarına yabancının hücum süresince izin verir. Ancak, tehlike geçer geçmez hiyerarşi tekrar işlemeye başlar. Bütün bu davranışları kimyasal mesajlarla ayarlanır ve kör edilen balıklarda da aynen görülür.

Bu kimyasal lisân, bir de Todd tarafından «hayret verici» olarak nitelenen bir hafıza ile donanır. Bir gün, yetişirdiği kedibalıklarından biri havuzundan sıçramış ve içinde daha küçük yavruların bulunduğu komşu havuza düşmüştür. Yeni gelen derhal yavruları kovalamaya başlamış ve onlar da kurtulmaya çalışırken sudan fırlayarak ölmüşlerdir. Havuzda sadece iki tanesi kalmıştır. Mütecaviz alındıktan sonra havuzun köşelerinde kendilerine birer bölge ayırmışlardır. Düşmanlarının havuzundan alınan su konulduğunda ikisi birlikte saklanmakta ve kendi bölgelerine ancak yabancı suyun getirdiği kimyasal işaret yok olduktan sonra dönmektedirler. Bu davranış dört ay boyunca sürüp gitmiş ve balıklar düşmanlarından yayılan kimyasal maddeyi tanıtmaya devam etmişler-



dir. Oysa, düşmanları bir daha kendi havuzlarına sokulmuş değildir.

Araştırmalarını daha ileri götürmek için Todd balıklarının kimyasal duyusunu orijinal bir teknikle denemeyi düşünmüştür. İçlerinden birini küçük bir havuza koymuş ve sığınak yerine geçecek bir de saksi yerleştirmiştir. Sonra, ona, A ve B olarak ayırdığı, iki ayrı kedibalığının bulunduğu iki akvaryumdan gelecek suları ayırt etmesini öğretmeye çalışmıştır. A akvaryumdan alınan su kendi havuzuna döküldüğünde balık beş saniye içinde su yüzüne doğru çıķıp, düşmanlık ifadesi olarak ağzını açmalıdır. Buna karşılık B akvaryumundan alınan su dökülünce, balık, gene beş saniye içinde sığınağına girmelidir. Doğru bir şekilde karşılık verdiginde balık yiyecekle mükâfatlandırılmaktadır; aksi halde, bir elektrik şoku ile cezalandırılmaktadır. 25 tecrübeden sonra Todd % 95 doğru karşılık almıştır. Hoş bir ayrıntı da sudur: bu şekilde deneye tâbi tutulan bahıklardan bazıları B akvaryumundan gelen suya karşı da düşmanca karşılık vermekten kendilerini alakoyamamaktadır: yalnız, yüze çıķıp ağızlarını açıyor, sonra bir ok gibi saksılarına kaçıyorlar ve bütün bunlar tâyin edilen beş saniyelik süre içinde olup bitiyor.

Bir havuzun içine konan kedibalıklarının sayısı çok fazla ise, bu takdirde bölgesel davranışları ortadan kalkmakta ve yerini bir ortaklık bilincine bırakmaktadır.

Sâkin bir şekilde bir araya gelmekte dirler, bu kedibalıklarının «sevgi düzeni» dir. Todd, böyle bir topluluğu barındıran bir havuzla, hırslı bir şekilde bölgelerine bağlı iki balığı bulunduran bir havuzu yan

Avrupa'nın tatlı sularında rastlanan veron baılıği küçük hemcinslerine saldırın bir türdür. Fakat bunların derilerinden çıkan bir «korku maddesi» saldırının kaçmasını ve kendi türeni imha etmemesini sağlar.

yana koymayı düşünmüştür. Sonra, ilk havuzun suyunu ikinciye nakletmiştir: bir hafta içinde iki balık mütecaviz davranışlarını terketmişlerdir. Demek ki, topluluk halinde yaşayan balıkların saldıkları kimyasal madde anti-savaşçı bir erdem taşımaktadır.

Balıklar burunlarının içindeki koku alıcılar sayesinde kendi türdeşlerinin saldıkları maddelere karşı hassastırlar: bu organlar tahrif edilirse, kimyasal işaretlere karşı tepki göstermemekte ve birbirlerine karşı tamamıyla yabancılasmaktadırlar. Kedibalıklarının çakardıkları maddenin gerçek niteliği henüz bilinmiyor. Dışkılarında mı, yoksa derilerini kaplayan yapışkan maddede mi bulunuyor? Belki de üreme bezlerinden gelmektedir, bu takdirde karşı cinsin tanınmasındaki rolü de anlaşılmış olur. İncelemeler devam etmektedir.

Balıklara ait ektokrin maddelerinin biyokimyası zaten yeni başlamıştır. Bu maddelerin mevcudiyeti bilinmemektedir. Etkileri çok çeşitli davranışlarda (göç, cinsel hayatı, hiyerarşi) izlenmiştir. Ancak, olanı biteni de bundan ibarettir.

Biyologlar, bu esrarlı maddecipleri testpit edebilmek için çaba göstermekte olup, bazı incelemeler bu konuda birkaç ipucu vermiştir. Paris Oseanografi Enstitüsü ve Müzesi Fizyoloji laborataruları deniz suunda «flavin» lerin, çeşitli «pterin» lerin,

peç çok «asid amine» ve diğer biyolojik menşeli maddeciplerin varlığını ortaya koymuşlardır. Bunlardan bazıları belki de mesajları taşımaktadır: ancak, bunu ileri sürebilmek için balıkların davranışları üzerinde daha peç çok araştırmalar yapılması gereklidir.

Böyle bir kimyasal lisansadece balıklara vergi değildir; sularda yaşayan başka canlılar da, örneğin derisi dikeniler bundan yararlanır. Sözelisi, Florida Üniversitesinden A. B. Chaet'in tanıtladığı gibi deniz yıldızları, «asid amine» ve özellikle «glutamik» ve «aspartik» asidlerden oluşan bir nörohormon salmaktadır. Bu hayvanlar doymak bilmez bir et yiyecek tür olup «yumuşakça» lara saldırırlar: ancak, yumuşakçaların bazıları ağ biçimindeki bir organ sayesinde deniz yıldızlarından kurtulma şansına sahiptirler. Bu organlar gerçekte, deniz yıldızlarının kokusuna karşı hassas olan birer «kimyasal-alıcı» (chimiorécepteurs) dir. İçinde, salyangozlarla benzeyen «Tegula» cinsi karından bacaklıların bulunduğu bir akvaryuma, deniz yıldızlarının bulunduğu bir havuzdan alınan su boşaltıldığından, yumuşakçaların derhal kaçışıkları görülür. Kimyasal alıcıları etkisiz kılındığında, bu hayvanlar deniz yıldızlarının kokusuna karşı hiç bir reaksiyon göstermemektedir.

Halkalı deniz kurtları da, «düğün dansı»nın başlamasını ve üreme hücrelerinin çıkışmasını sağlayan bir madde salmaktadır. Bu maddenin kompozisyonu türlerde göre değişmektedir: bazan «glutathion» dan (kürekli peptid) yapılmışa benzermektedir; Luc-sur-Mer (Calvados'da) deki biyoloji istasyonunda incelenen bir kurtta moleküller kitlesinin zayıf olduğu müşahade edilmiştir. Bazı yazarlar, daha iyisini buluncaya degein buna «fertilizin» (verimlendir) adını vermişlerdir.

Kimyasal muhabere, denizlerde çok yaygın olan biyolojik bir olguda da çok büyük öneme sahiptir: bu olgu, «canyoldaşlığı» (kommansalizm) yani, birlikte yaşı-

yan ve beslenen türlerin ortaklığıdır. Kaliforniya Üniversitesinden D. Davenport ve mesai arkadaşlarının, çok orijinal deneylere dayanan çalışmaları bunu meydana getirmiştir. Bir «canyoldaş» hayvan, örneğin normal olarak bir deniz yıldızıyla beraber yaşayan bir kurt, veya bir yengeçle yaşayan kurtçular, bir kaba konmuştur. Sonra, bu kabin içine incelenen türün canyoldaşının bulunduğu bir akvaryumdan alınan su boşaltılmıştır, bu su önceden fluoresin ile görüntü hale getirilmiştir. Fluoresin ölü bir renk olup, hayvanın davranışını etkilemez. Hayvan canyoldaşından gelen ve görünür biçimde eksikliğini duyduğu bu suya doğru çok açık şekilde yönelmektedir. Yukarıda zikredilen her iki halde de, misafir eden hayvanın çikan maddenin kimyasal tahlili yapılmıştır: sözkonusu olan sabit bir proteinidir.

Tek hücreli yaratıklar da, ektokrin maddeler üretirler. Denizlerde peç bol olan bakteriler, planktonlara faydalı olan B vitamini salarlar; tek hücreli yosunlar (algler) buna karşılık, anti-bakteri maddeler salarlar.

Sularındaki organik moleküllerin rolü çözülmektedir. Bu araştırmalar sadece teorik bakımdan ilginç olmayıp, kısa bir süre sonra, özellikle balıklarla ilgili olarak pratik sonuçlar da vermeğe namzettir. Som balıklarının artık hiç uğramadıkları ırnakları yeniden sökügeçen balıklarla doldurmak mümkün olabilmisti: bunun için som balıklarını çeken kokulu maddeciplerden yararlanmak kâfi gelmiştir. Yarının «deniz çiftlikleri»nde, bu maddelerin yardımıyla, balıkları muhafaza, yamyamlıklarını yasaklamak, düşmanlarını hücum etmekten vazgeçirmek imkân dahilinde girecektir. Ancak balıklarla «kimyasal» olarak konuşmak için, insanlar önce bu lisansı çözmelidirler. Gördüğünüz gibi bu çözme çabası da henüz başlamıştır.

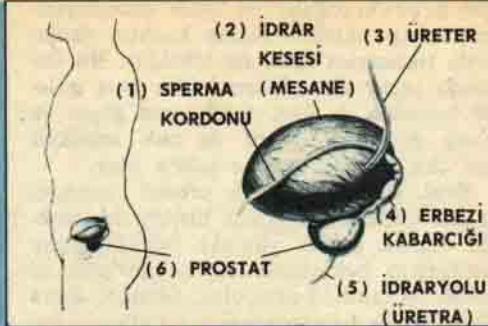
SCIENCE AT AVENIR'den
Çeviren: TANER YÜCEL

Einstein Amerikan öğrencilerinin arasında bulunduğu ve onların sorularını cevaplandırdığı bir sırada alayçı bir genç telsiz telgrafın sırrını yabancı hiç bir kelime kullanmadan anlatmasını rica etti.

Büyük bilgin, New Yorktan Londra'ya kadar uzanan bir köpek gözüne önebine getiriniz, dedi. Ben New Yorkta onun kuyruğunu çimdiklersem, o Londra'da havalayacaktır. İşte bu telgraftır. Telsiz telgraf da bunun aynıdır, yalnız ortada köpek yoktur.

Ben Erol'un Prostatıyım

J. D. RATCLIFF



EROL'DA BİRÇOKLARI GİBİ, BENİM HAKİKATEN BİR BAŞ BELASI OLABILECEĞİMİ BİLİR VE GENE DE ÇOKLARININ YAPTIĞI GİBİ BENİ GÖRMEMEZLİKten GELMİYE KAL-KAR. HALBUKİ O BENİM HAKKIMDA DAHA ÇOK VE ESASLI BİLGİYE SAHİP OLMALIDIR.

Ben Erol'un vücudundaki bunalım noktalarından biri ve doğanın insanlara müsallat ettiği bir başbelasıydı. Kızağa çalar kahve renginde ve bir ceviz büyüklüğündeydim. Çeşitli mazaratlar üre tirim. Erol'un uykusunu kaçırır ve onun geceleri sık sık banyoya taşınmasına sebep olur, yahutta onu üre zehirlenmesiyle öldürebilirim. Eğer Erol çok yaşarsa, akiçerden de ileri giderek, kanser'in yerlesip geliştiği bir yer olurum.

Ama o kadar korkmayın, bazı iyi tarafımlar da vardır. Erol'un normal cinsel hayatında önemli bir katkıda bulunurum. İnsan neslinin sürdürülmesi büyük ölçüde bana bağlıdır. Ben Erol'un PROSTAT salgı bezimi ve onun Ersuyu'nun başlıca deposuyum. Ben olmasaydım, Erol'un eşinin gebelik şansı hemen hemen sıfır olurdu. Her boşalmada Erol'un erbezleri 200 milyon kadar sperma hücresi sağlar ve bunların hepsi ancak bir toplu iğnenin başı kadar yer tutar. Benim görevim bir çeşit sıvı üretecek bu spermaları bin misli sulandırmaktır. Çok önemli özellikleri olan bu sıvi, proteinleri, enzimleri, çok nazik olan spermaları beslemek için yağları ve şekeri, kadının cinsel organının ödürlü asitliliğini gidermek için kaleviliği ve spermanın kadın yumurtasına doğru yüzebilmesi için sulandırılmış bir vasisi sağlar.

Ben Erol'un karın boşluğunun aşağı kısmında ve tam idrar kesesinin altında boyun kısmına yuvalanmış bir haldeydim. Erol ergenlik çağına gelinceye kadar ancak bir badem büyüklüğündeydim. Sonra vücudunun öteki kısımları gibi, Erol'un bir oğlan çocuğundan bir adam haline getiren hormon sinyalini aldım ve

bugünkü büyüğümü elde ettim. Küçük bir üzüm salkımını andıran salgı bezlerimle ersuyu üretmeye ve bunu, bu iş için elverişli kaslardan yapılmış olan kesemin içine depo etmeye başladım.

Cinsel münasebet sırasında depo etmiş olduğum ersuyunu nasıl boşaltırı? İtiraf edeyim ki bunu ben de bilmiyorum. Ben ancak Erol'un omuriliğinin aşağı tarafından, bel hizasına raslayan kısımlarından verilen emirlere uyarım. Bu emirler bana ulaşınca benim bölgemde birçok karışık şeyler olur. İdrar kesesinin altındaki bulunan çıkış kapağı sıkıca kapandıktan sonra idrarın kaçmasını öner. Kas büzmeleri beni de etkilemeye başlar. Aynı şey yakınımda bulunan, sperma deposu görevi yapan ve birbirine geçmiş iki fistik tanesine benzeyen, erbezi kabarcıklarında da olur. Bu kabarcıklar, hepsi ancak bir çay kaşığını dolduracak miktarda olan ersuyunun ancak yüzde 20'sini sağlar ve geri kalan yüzde 80'ini de ben tamamlıyorum. Bu karışım Erol'un üretra veya idrar borusu yoluyla, kendisini bekleyen amaci sağlamak üzere, dışarı fıştırır.

Daha önce de söylediğim gibi ben bir mimarlık kâbusuyum. Ben bir kapsül içine yerleştirilmiş yanyana üç lob veya bölmeden teşekkül ederim. Erol'un idrar kesesini boşaltan idrar borusu orta lobun üstünden geçer. Burada mikrop alma, iltihaplanma, kanser gibi, prostatin şişmesine sebep olan birsey, bu lobların büyümeye ve idrarın akışını engellemeye ve dolayısıyla de çeşitli kötülüklerle yol açar. Kanalın kısmen tikanması halinde idrar tekrar keseye dolar ve burada durgun bir göl halini alır ve bakterilerde bu

göle dolarak çoğaları ve ciddi enfeksiyonlara sebep olurlar. Fakat kanalın tamamıyla tikanması daha da kötüdür. Bu durumda idrar böbreklere kadar geri gidecek buradan da kan dolasmasına geber ve yavaş yavaş öldürücü ve çok tehlikeli olan üre zehirlenmesine sebep olur.

Erol yaşlandıkça ve erbezi hormonlarının üretimi azaldıkça benim de, mantiki olarak çocuk yaştaki büyülüğümde dönüşmem beklenirse de, ne gariptir ki bunun tamamıyla aksi olur. Gittikçe daha büyürüm ve bazı olağanüstü hallerde bir greypfrut iriliğini alırım. Bu büyümeye kanserli olabildiği gibi, iyi huylu da olabilir. Ancak ne yazık ki bu gibi hallerde iyi huylu bir hale seyrek raslanır.

Bununla beraber, Erol bakımından çok şükür ki ben henüz normal büyülüktedim. Fakat çok büyük bir ihtimalle bende yavaş bir büyümeye başlayacaktır. Erol 50 yaşına geldiği zaman, yüzde 20 bir ihtimalle prostatı büyümüş olacaktır. 70 yaşında bu ihtimal yüzde 50, 80 yaşında da yüzde 80'dir. Bu büyümeye sebep olan şey nedir? Bu hususta en ufak bir fikre sahip değilim. Fakat bunda cinsel hormonların bir etkisi olduğu tahmin edilebilir. Çünkü hadımlarda prostat büyümeye çok az raslanır. Erol'un prostatının büyümesi yalnız başına ciddi bir sıkıntı yaratmaya bilirdi. Fakat ben büyüğünde Erol'un türeteri üzerinde baskı yaparım ve bu durumda idrar akışı miktar ve kuvvet bakımından azalır. Burada bir de enfeksiyon başlarsa bir de yanma hissedilmeye başlanır. Başka belirtiler de, sık idrar yapma ve idrar kesesinin tamamıyla boşalmadığı hissini veren —ki hakkıtte de öyledir— ve hoş olmayan bir haldir.

Bunları hissettiği zaman onun hemen bir doktora görünmesini çok isterdim. Benim tamamıyla alınmam için bir ameliyatı ihtiyaç duyulması ihtimali az, takriben yüzde 20'dir. Doktor burada bir enfeksiyon veya bir iltihaplanma olup olmadığını anlamak istyecektir. Bununla beraber bir hikmet var ki o da doktorun alkol, biber, kahve ve çay kullanmaktan sakınmayı tavsiye edeceğidir. Bunlar irite edici bir takım maddelerin idrara karışmasına ve bu irritasyonun da esasen davranışlı olan üreterin kapanmasına sebep olurlar.

Eğer kapanma tam olursa o zaman tam manasıyle tehlikeli bir durum hasil olur. Bu durumda ilk yapılacak iş idrar yolunu açmak ve idrar kesesinin boşalmasını sağlamaktır. Bu da üretra'dan id-

rar kesesine kadar bir lâstik boru sarkanır. Bundan sonrası için operatörün seçeceği çeşitli çözüm yolları vardır. Eğer ben çok büyük isem, ameliyatla beni alabilir. Yahutta daha basit bir usulle soruna bir çözüm yolu bulmaya çalışır. Bu durumda kurşunkalem büyülüğünde bir aleti üretra yoluyla prostata doğru sokar. Bir tüp şeklinde ve aydınlatılmış olan bu aletin, hem prostati görmeye ve hem de kanalı tikayan dokuyu kurtaj yapar gibi kesip çıkarmaya yarayan ve elektrikle çalışan tertipleri vardır. Başka bir çözüm yolu da kanalı kapayan dokuyu sıvi nitrojenle dondurmaktadır. Sonra bu donmuş doku ölmekte ve kabuk halinde idrarla dışarı atılmaktadır. Erol bu uygulamaların erkekliğini sona erdireceğinden korkarsa da, öyle değildir. Prostat ameliyatından sonra beş erkektenden dördü cinsel iktidarı muhafaza eder.

Benim en tehlikeli sorunum, iyi huylu büyümeye değil, kanserdir. Benim kanserim zamanında bir işaret vermediği için daha da kötüdür. Halen prostat kanseri olarak doktora giden 20 erkektenden 19'u bir ameliyatla iyileşme şansını kaybedecek derecede geç kalmaktadır. Öteyandan hastalık az raslanan cinsten de değildir. Erol 50 yaşına geldiği zaman yüzde beş prostat kanseri olma şansına sahiptir. 70 yaşında bu şans yüzde 50'dir.

Bununla birlikte bu rakamlar göründüğü kadar korkutucu değildir. Evvela benim kanserim yavaş ilerleyen cinstdir. Yalnız nadir hallerde çabuk sıçrayan ve birkaç hafta veya ay içinde öldürenine raslanır. Böylelikle Erol belki de olağanüstü bir şans eseri olarak faal fakat öldürücü olmayan bir prostat kanseriyle mezara gidecek ve ölümüne, kalp hastalığı, damar sertliği, diyabet veya başka bir sebep olacaktır. Başka bir nokta: Kanserim ameliyatla tedavi edilemeyecek kadar ilerlemiş de olsa, hayat kurtaran ameliyat dışı başka tedavi yolları da vardır. Benim kanserim görünüşe bakılırsa, büyümek için erkek cinsel hormonunun etkisine ihtiyaç göstermektedir. Bir defa bu etki, ya kısırlaştırma yoluyla, yahut ta kadın hormonu tedavisiyle yok edilirse, çoğu kez ağrılar kaybolmakta, enerji geri gelmekte ve normal faaliyetler eski halini alabilmektedir. X-İşni (Rontgen şua) tedavisi de kanserimi küçültür ve hormon tedavisiyle birlikte yapılabilir.

Öte yandan bütün bu sağlık tedbirlerine rağmen her yıl Amerika'da 17.000 kişi prostat kanserinden ölmektedir. Bu grup içine girmekten sakınmak için Erol

ne yapabilir? Şükretmek lazımdır ki bu konuda birçok şey yapabilen Muayene olduğu zaman doktordan fosforik asit seromu testi yapmasını isteyebilir. Normal olarak bu test sonucunda medyana çıkarılan ve daha çok prostatla ilgili olan enzim kan içinde oldukça fazla miktarda görüürse bundan, benim üç lobumu kapsayan kapsülün çatlamış olduğu ve adı geçen enzimin Erol'un kan dolaşımına karışığı ve bundan da bende kanser olduğunu sonucu çıkarılır.

En önemlisi Erol'un yılda bir veya iki kez rektum muayenesi olmalıdır. Bu normal bir sağlık muayenesi içinde ancak bir dakikalık bir zaman alır. Cerrahî bir tedavi için prostat kanserini veteri kadar erken teşhis etmenin hemen tek yolu da budur. Eğer doktorun muayene eden parmağı, aslında yumuşak ve lästige benzer olan dokumda sert, düğme büyüklüğünde bir yumruya raslarsa, doktor, aksi anlaşılmaya kadar bunu kanser olarak kabul

eder. Ve hikmette de bu yumrulardan her beşte üçü kanserdir. Cerrah emin olmak için, ya Erol'un rektumunu açacak, veya içi boş bir igne ile, yumru dokusundan bir nümune alır. Eğer kanserliysem o zaman hemen ameliyatla alınmamalıymış.

Benim sebeb olacağım kötülüklerden kaçınmak için Erol'un yapabileceği daha başka şeyler var mıdır? Korkarım ki pek yoktur. O halde sanırım kendimden kısaca bir kez daha bahsetmemde fayda vardır:

Erol, sık idrara çıkmak, idrar yolunda yanma hissi ve idrar akışında kesiklik ve yavaşlık gibi, klâsik belirtilerimle kendisini rahatsız etmeye başladığım zaman bir doktora ve tercihan bir mütehassisâ gitmelidir. Ve tabii Erol, hepsinden önemli olan şu rektum muayenesini en az yılda bir kez ve en iyisi iki kez yaptırmalıdır.

READERS DIGEST'ten
Çeviren: GALİP ATAKAN

Eski şeyler hatırlayamamak 30 yaşından başlıyor.

BELLEK AZALINCA

Dr. FERGUS CRAIK

YAŞLANDIĞIMIZ ZAMAN NEDEN HAFIZAMIZI YITİRMEĞE BAŞLARIZ ? YAZAR YAŞLANMANIN YAKIN VE UZAK ANILARIMIZI ETKILEDİĞİ VE BUNUN İKİ SEYDEN İLERİ GELDİĞİ KANISINDADIR : BİRİNCİSİ, DİKKATİMİZ BÖLÜNDÜĞÜ Veya DEPOLANMIŞ MALZEMENİN İŞLENMESİ GEREKİĞİ ZAMAN ZAYIFLAR; İKİNCİSİ ise HALA HAFIZAMIZDA STOK EDİLMİŞ BULUNAN ANILARI YENİDEN MEYDANA ÇIKARMAK YETENEKSİZLİĞİMİZİN GİTTİKÇE ARTMASINDAN İLERİ GELİR.
FAKAT BELLEK İLE İLGİLİ PROBLEMLER DOĞRU BİR ÖĞRENME YOLU KULLANILDIĞI TAKDİRDE AZATILABİLİR.

Hafızanın azalmasıyla ilgili belirtiler oldukça erken sıkıntı vermeye ve insanların güç durumlara düşürmeye başlar. 25 yaşlarındaki araştırcı genç için insanın bellekle ilgili yaş farklı konusunu incelemek ilginç akademik bir çalışmaddir. Birkaç yıl sonra kendisi de devamlı olarak önemli bazı şeylerin nereye koyduğunu hatırlayamamağa veya verdiği randevularını unutmağa başlayınca, inceleme rinde topaldığı verilere daha yakından ve daha büyük bir dikkatle bakmağa başlayacaktır. Bu noktada aklına bazı sorular gelir: Acaba yaşın ilerlemesiyle belleğin azalması hakkında neler bilinmektedir?

Bundan ne gibi mekanizmalar veya süreçler sorumludur? Yaşa ilgili zayıflama ve eksilmeler herseyi aynı ölçüde mi etkiler? Yaşlılarda öğrenmenin sonucu nedir ve —işin asıl güç tarafı— bunun bir ilacı var mıdır?

Psikologlar arasında, birşey veya bir olay bir kere algalandı, onun bellekte tutulabilmesi için birbirinden farklı iki yol olduğu hususunda genel bir anlaşma vardır. Bir süreç o şeye, olaya veya olaylar dizisine devamlı dikkat göstermek ve böylece onları «akılda» ya da dikkat odağında tutmakla ilgilidir. Bu tip bellek kısa vadeli bir bellektir, çünkü bu şekilde

akılda tutabileceğimiz olayların sayısı sıkı bir surette sınırlanmıştır ve dikkatimiz başka birşeye çevrilir çevrilmek, onları unutmak da o kadar çabuk olur. Kısa vadeli belleğin önemi, onun; karışık cümleleri anlamak (ses ve kelimeleri anlamaları anlaşılıncaya kadar hatırda tutmak), hesap ile ve düşünce ile ilgili öteki mantıki işlemleri çözmek öğrenmemenin devamlı stokuna yeni malzemeler eklemek gibi zihni operasyonları yapmak için lüzumlu olan sistemin bir parçası olduğu düşüncesinden ileri gelmektedir.

İkinci veya uzun vadeli, bellek sistemi ni oluşturan şey ise bu devamlı stok yapmadır. Uzun vadeli bellek onda stok edebileceğimiz şeylerin miktarıyla ilgili açık sınırlara sahip değildir, fakat burada da o malzemeyi tekrar dışarı çıkarıp ondan faydalananın güçlüğü vardır. Kısa vadeli anıların unutulmasına kafamızı çelen başka olayların karıştırıcı etkilerinin sebep olduğu ve bunun da bellekteki şeylerin tamamıyla kaybolması sonucunu verdiği söylenebilirse de, uzun vadeli anıların unutulmasının nedeni ise, en fazla malzemenin yanına varılmaz olmasıdır. Bilgi hâlâ bellekte depo edilmiş durmaktadır, fakat biz onu bulup dışarı çıkaramayız. Kısa vadeli belleğin tersine olarak, uzun vadeli bellek yüksek derecede organize bir sistemdir ve eğer bize nerede neyi arayacağımız hakkında bazı nirengi noktaları verilirse, ona erişmek problemi de küçülmüş olur. Bir anıyi yeniden hatırlamak için en iyi nirengi noktası muhtemelen aslında anının izinin belleğe yerleştirildiği durumun özellikleridir. Böylece biz otobüste bize gülümseyen adamı bir türlü hatırlayamayız halbuki onu esas bulunduğu yerde, balıkçı dükkânında tezgâhının başında görseydik, kim olduğunu bulmakta hiçbir güçlük çekmeyecektik.

1950 başlarında Cambridge (İngiltere)'de W.K. Kirchner her ışığın altında bir anahtar, düğme bulunan bir sıra ışıkların bir deney yaptı. Deneklere bir seri değişik ışık gösterildi ve o anda yanın ışığa ait olan düğmeye basmaları istendi. Daha yaşlı denekler bu görevi yapmakta hiçbir güçlük çekmediler, fakat biraz önce sönünen ışıkların düğmelerine basmaları istenildiği zaman o kadar başarılı olamadılar, bu deney bir geriye gitme anlamına geliyordu.

Genç denekler «iki geri» durumunda bile oldukça iyi sonuçlar aldılar, yaşlılar ise bunun yapılmasını imkânsız bulduklar. Bu son durumlarda denem kisa vadeli belleğinde direktiflerin değişen bir kalı-

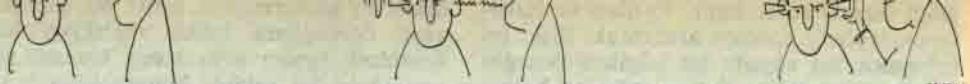
bını tutmak zorundaydı ve bu yaşılarda özel güçlükler sebep oluyordu.

İkinci klâsik bir deney de James Inglis tarafından Queen's Üniversitesinde, Kecesington'da Kanada'da yapıldı. Deneklere bir takım üç rakamlı sayılar verildi. Stereo kulaklıklar vasıtâsıyla birinci takım sağ kulağa bildiriliyor ve tam o sırada ikinci takım da sol kulağa veriliyordu. Deneğin görevi, mümkün olduğu takdirde bütün bu altı rakamı hatırlamaktı. Bu koşullar altında denekler, genellikle geri kalan sayıları hatırlamak için ikinci kulağa geçmeden önce, birinci takımındaki rakamları hatırlıyorlardı. Birinci takımda denekler iyi başarı sağladıkları halde, ikinci takımın hatırlanması çok zayıf olmuş, ilk cevaplar verilirken, bazı malzemelerin kısa vadeli bellekten kaybolduğu görülmüştür. İnglis'e göre bütün yaşlarda denekler ilk takım rakamları hiçbir güçlükle karşılaşmadan hatırlıyorlardı, ikinci takım'a gelince, yaşı ilerledikçe, onu hatırlamak yeteneği devamlı surette azalıyordu. Bu azalma henuz 20 yaşlarındaki deneklerde bile görülmüyordu ve kısa vadeli belleğin azalmasının bir işaretiydi.

Dikkatin Dağılması :

Bunlara ve bunlara benzeyen deneylere dayanarak yakın vadeli belleğin artan yaşla azalacağı ve bu kusurun öğrenme ve öteki yeteneklerde bir azalış meydana getireceği genellikle kabul edilmiştir. Bununla beraber bu sezilere bazı önemli şartların koşulması da gereklidir. Muhtemelen kısa vadeli bellekte ilgili çok basit bir görev, deneğin kısa bir rakam veya kelime dizisini yeniden tekrar etmeye çalışmasıdır. Onun «bellek süresi» sahibi olarak tekrar edebileceği en uzun liste olarak alınır. Yıllarca önce Liverpool Üniversitesinden Donnig Bromley yaşı deneklerin bu görevde daha genç deneklerden daha fena olmadıklarını göstermişti. Bundan başka benimde yakınlarda yaptığım deneyler kısa vadeli bellekte tutulan şeylerin kaybolması daha yaşlı deneklerde daha hızlı değildir. Bu sonuçlar orijinal deneylerle nasıl uzlaştırılabilir?

Benim anlayışımı göre yaşlı insanlar kısa vadeli bellek kayıplarını iki çeşit durumda gösterirler, birincisi deneğin dikkatini, iki dürtü kaynağı arasında veya bellekteki şeyle tutmakla cevap vermekte arasında dağıtmışlardır; ikincisi ise, deneğin bellekte tuttuğu malzemeyi ele almak ve yeniden tertiplemek istediği durumlardır. Kircherer ile İnglis'in deneyleri bi-



rinci katagoriye düşer ve ben geçenlerde yaşlıca deneklerin aynı zamanda göz beliği ile kulakta bulmayı kaysayan bir görevde özellikle başarı kazanamadıklarına dair daha başka deneyisel deliller elde ettim.

Kısa vadeli bellekte tutulan şeylerin yeniden tertiplenmesini isteyen bir durum, dizi halinde bir sürü şeyleri dinlemek ve sonra onları ters sıra da tekrar etmektir. Bromley yaşlı deneklerin bu görevde kötü sonuçlar aldığıını buldu. Böylece kısa vadeli bellekte yaşlılıkta dolayı edilen kayıplar öğrenmek ve düşünmekte onların kökünden karşılaşlıklarla yaşla ilgili güçlüklerdendir. Ben bu kayıpların dağınık dikkat ile ilgili durumlarla veya depo edilmiş malzemeyi ele almayı olan lüzum ile sınırlanmış olduğunu tartışırım. Görevin, kısa vadeli bellekte depo edilmiş olan şeylerin doğrudan doğruya meydana çıkılması ve tanınmasını istediği yerde, yaşla ilgili eksiklikler çok küçüktür.

Uzun Zaman Öncesine Alt Amlar :

Uzun vadeli belleğe dönersek, genellikle, yaşlı insanların geçmiş yaşantılarının bu devamlı deposunu kullandıkları takdirde daha az başarısızlığa uğradıkları kabul edilir. Tabii bu duygusal, yaşlı deneklerimizde kısa vadeli bellek deneyelerinde derin bir yanık uyandırır, onlar sorulan kelime ve rakamları hatırlayamayınca, bizden «belleklerini, hayatlarına ait yaşantılarından sorulmak suretiyle kontrol etmemizi» isterler ve bu gibi şeyleri de bir kristal berraklı ile anlatabilirler. Herkesin arada bir hatırlamaktan zevk duyduğu birçok anıları olduğu şüphe götürmez bir gerçeketir, fakat bu gibi amları uzun vadeli belleğin bozulmamış olduğunu bir delil olarak almanın sakıncaları vardır.

Bir kere bu olaylar depo edildiklerinden bu tarafa ilk defa olarak hatırlanmamışlardır ve birçok kez yerlerinden «dişarı» alınmışlardır ve böylece 50 veya 60 senelik bir zihinde tutmaya delil sayılama. İkinci olarak da hatırlanan vakanın ayrıntılarını, asıl yaşantıyla kıyaslayıp, tam veya eksik olduğunu kontrol etmeye de imkân yoktur, hatırlanan o berrak ayrıntıların sonradan yapılan ekler ve güzelleştirmeler olmadığı da iddia edilemez. Bununla beraber, bütün bu şüphelere rağmen,

yaşlı insanların yakın zamanlara ait anılarını oldukça çabuk kaybettikleri, olsa da eski anılarını ise bozmadan sakladıkları mümkün görülecek kabul edilmiştir. Fakat son zamanlarda yapılan incelemeler bu inancın üzerine kuvvetli şüphelerin konmasına sebep olmuştur. Calgary üniversitesinden David Schonfield değişik yaşlardan deneklerine eski okul öğretmenlerinin adlarını sordu ve sonra aldığı cevapları eski kayıtlarla kontrol etti. Bunlardan bazıları çok yüksek derecede bir uygunluk gösterirken (örneğin deneklerden biri 40 yıl önce orada ders veren 37 öğretmenden 29'unu hatırlayıbilmisti). Ötekilerde böyle bir hatırlamaya rastgelmedi, hatta tam bunun tersi olarak hatırlanan adlar gittikçe azalmağa başladı ve 20 yaş gurubu % 70 hatırlarken, 70 yaşın üstü gurupta bu % 50'ye düştü. Elizabeth Warrington, 1930 yıllarda gazetelerin ilk sahifelerine geçmiş olan haberlerden bir soru çizelgesi hazırlandı. Burada da yaşlıların eski olayları daha iyi hatırladıkları sonucuna varılamadı, hatta olaylar daha gerilere doğru gidince deneklerin bellekleri de o kadar daha kötü çalışıyordu.

Laboratuvar incelemeleri uzun vadeli zihinde tutuş ile ilgili değişik faktörleri meydana getirmeye çalışıldılar. İhtiyar insanlar belleklerini doldururken daha zayıf midirlar? Depolarken kayıpları daha mı büyütür? Ya da onların olayları sonradan hatırlayışları mı özellikle zayıftır? Tabii bütün bu kademelerin yaşlanma süreci tarafından etkilenmiş olması mümkündür. Fakat yaşlı insanların en fazla güç buldukları, güçlük çektileri kademeının üçüncü kademe —sonradan meydana getirme, hatırlayış— olduğu mantıklı dellere dayanmaktadır.

Öğrenim ve hatırlamanın bir görüşü, deneklerin öğrenilecek şeylerin bir listesini «yüksek derece bellek üniteleri» haliinde yapmalarını tavsiye eder. Bu, birbirine yakın kelimelerin basitçe, atıl olarak depo edilmemesi ve «bilgi yiğinları» ile beraber kodlanmasıdır. Hatırlanmağa gelince bu yiğinlar ya denek tarafından tamamıyla hatırlanıyor veya tamamıyla unutuluyor. Bu görüşle anlamlı malzemenin daha kolay hatırlanması kabil olmaktadır, zira biz bu yiğinlara daha fazla kelime sokmağa muktediriz, buna rağmen zihinde tutulan yiğinların sayısı gö-

resel olarak sabit kalır. Verilen ve hatırlanan şeylerin sıraları arasındaki ilişki incelenince, bu sayede bu bilgileri deneğin kendisine verildiği zaman yiğinlar haline getirmesi suretiyle «kaydetmesin'de» ve sonra istenildiği anda yiğinları hatırlamasında ne kadar başarılı olduğu hakkında bir ölçü elde etmiş oluruz.

Peter Masani ve benim tarafımdan Brikbeck College'de yapılan bir deneyde yaşlı deneklerin bilgileri zihinlerine kaydetmede gençlerden daha zayıf olmadıklarını bulduk, onların yüksek dereceli «yiğinları» genç deneklerinkinden küçük değildi. Biz aynı zamanda bütün yaştardan kelime kavrama yeteneği yüksek olanların kaydetme kabiliyetlerinin de yüksek olduğunu ve bu teste yüksek puan alanların daha iyi bilgi yiğinları yapabildiğini bulduk. Öte yandan kelime kavrama yeteneğine alırdır etmeden yaşlı denekler deneyin hatırlama döneminde çok daha az yiğini zihinde tutabildiler. Böylece yaşlı deneklerin bilgi kazanma yeteneği bakımından zayıf olmadıkları, fakat onları zihinlerinde tutabilmeye bakımdan yetersiz oldukları ortaya çıktı.

Bu sonuç David Schonfield ile Mary Laurence'in daha önceki incelemelerinden de ortaya çıkmaktadır. Schonfield uzun vadeli bellekten kelime hatırlamada yaşın büyük kayıplara sebep olduğunu gösterdi, işin ilginç olan tarafı denek yalnız orijinal listede dört kelimedenden hangi birinin bulunduğuunu tanımak zorunda bırakıldığı takdirde yaş farklıları çoğunlukla ertadan kalkıyordu. Görünüşe göre tanıma imkânı tekrar hatırlama için yapılan aramayı kolaylaştırıyor, böylece yaşlı deneklere güçlüklerinden kurtulma olasılığını veriyordu. Aynı şekilde Mary Laurence'de, yaşlı deneklerin kendilerine yardım edilmediği takdirde eski olayları hatırlamakta güçlük çektilerini, fakat bu olaylarla ilgili bazı nirengi noktaları örneğin kelimelerin ait oldukları kategoriler, verilir verilmez, birçok şeyleri daha iyi hatırladıklarını saptamıştır. Bundan çıkan sonuç nirengi noktalarının hatırlama sürecinde yaşlı insanlara çok faydalı olduğunu.

Yaparak Öğrenmek :

Yalnız yaşlı öğrencilerin güçlüklerinin, tamamıyla eskiden belleklerinde depo edilmiş şeylerin hatırlanmasında olduğu sonucunu çıkarmak muhtemelen yanlış olacaktır. Birçok öğrenim incelemeleri yaşlı deneklerin yeni öğrenilecek malzemeleri daha büyük bir güçkle öğrenebil-

diklerini göstermiştir, fakat bu güçlükler yaşlı öğrencilere kendi alışıkları hızla iletmemek fırsatı veya bahis konusu malzemeyi en iyi şekilde kavrayabilmek için gerekli en iyi öğrenme stratejisine ait bazı püf noktaları verildiği takdirde, hafiflemektedir. Londra Üniversitesi'nden Eunice Belbin birkaç yıldan beri yaşlı işçilerin yeniden eğitimi için en uygun öğrenme metotları üzerinde çalışmaktadır. Onun çalışmasından kazanılan önemli bir prensip, yaşlı işçilerin geleneksel gösteri veya oturup bir öğretmeni saatlerce dinleme tekniklerinden hoşlanmadıklarını ve yaparak öğrenmek ve bularak öğrenmek metotlarıyla daha iyi sonuçlar alındığı olmuştur. Tabii işçilerin güvenini kazanmakta dörtü gibi daha birçok başka faktörlerin de büyük önemleri vardır.

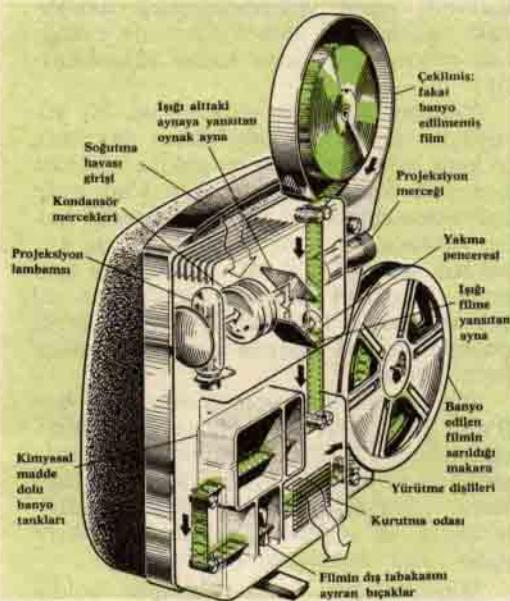
Birseyin kazanılması ile hatırlanması arasında depo etme sahaları vardır ve çoğu deney yapanlar, yaşlı kişi yeni birseyi aynı derecede öğrendi mi, artık onun bellekten daha çabuk ulaşması diye birsey olmadığı kanısındadırlar. Böylece yaşlı öğrenci o bilginin kazanılması sırasında bazı güçlüklerle karşılaşabilir, özellikle eğer bu malzeme çok çabuk anlatılmış veya gösterilmişse, ya da kısa vadeli bellekte yeniden organize edilmek zorunda kalmışsa, fakat asıl en büyük kayıplarla hatırlama sırasında karşılaşılmalıdır.

Sonuç olarak bunun ilaç var mıdır? Şu anda zayıf belleklere yeniden kuvvet verecek olağanüstü bir ilaç yoktur. (Bununla beraber birçok yeni ilaçlar denenmiştir, etken bir ilaçın geliştirilebilmesi imkânlıdır tabii vardır). Bizim şimdilik yapabileceğimiz şey öğrenme ve hatırlama durumlarını, yaşlıların güçlüklerini hafifletecek şekilde yeni metodlara göre ele almaktır. Bu yazda yaşlı deyimi özellikle tanımlanmamıştır.

Cünkü değişik ödev ve deneyler yaşlılığın ne zaman başladığı hakkında değişik cevaplar vermişlerdir. Bazı duyar ödevler, deneklerde yaşlılığın meydana getirdiği zayıflık ve kayıpların 30 yaşında başladığını, fakat çoğu ödev ve denemeler 50 ve 60 yaşlarından biraz önce küçük kayıpların başladığını göstermiştir. Sonuç olarak daha fazla kafa ile çalışan insanlar genellikle daha yavaş bir düşünme karşılaşırlar. Bu yüzden eğer bir aydınızın ve öğrenme sırasında dikkatinizi dağıtmıyorsanız, hiç olmasa daha birçok yıllar öğrendiğiniz şeyleyi iyi bir surette hatırlayabileceğinizi ümit edebilirsiniz.

NEW SCIENTIST'ten

Çekilen Filmi Anında Banyo Edip Oynatan SINEMA MAKİNELERİ



ir makara renkli film çektiğinizi ve çekim bitince kameradan banyo edilmiş filmi çıkardığınızı düşünün biran. Aynı, günümüzde yaygın olarak kullanılan fotoğrafı çekip banyo eden, polaroid makineler gibi. Pek olmaz mı diyorsunuz? Ama Dr. Edwin H. Land sizinle aynı fikirde değil. Polaroid fotoğraf makinelerinde kullanılan teknigue göre kendi kendini banyo eden sinema filmleri geliştiren Dr. Land yakın bir gelecekte çekilen filmlerin banyo edilmiş olarak kameralardan çıkarılabilceğini belirtmektedir. Şimdilik çekilen film özel bir sinema makinesine takılmakta, orada banyo edilip oynatılmaktadır.

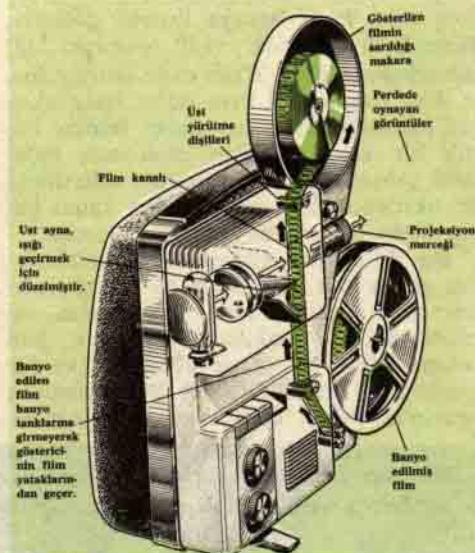
Makine normal sinema makinelerine benzemektedir. Üst makaraya çekilmiş film takılmakta, çalışma düğmesine basılıncaya film aşağıya doğru ilerleyerek projeksiyon lambasından gelen ışın oynak bir aynadan yansıarak filmi mahsus «yakan» bir pencere üzerinden geçer. Bu şekilde filmin üzerindeki çeşitli emülsyon tabakaları değişik renklere ayrılır. Bir tabakada kırmızı, ikincisinde mavi, üçüncüsünde de yeşil hariç hersey yanar görünmez olur. Projeksiyon sıra-

sında karışan bu üç renk birleşerek diğer renkleri de meydana getirir. Bilindiği gibi renkli televizyonlar da bu esasa göre çalışır.

Renkler ayrıldıktan sonra film banyo tanklarından geçer. Ayırıcı bıçaklar arasında sıkıştırılarak ilerler. Aynı polaroid filmlerin arkasındaki tabaka nasıl çıkarılıyorsa, filmin üzerindeki koruyucu tabaka da öyle ayrılır. Daha sonra banyo edilen film kurutma bölümünden geçerek bir makaraya sarılır. Projeksiyon lambasını soğutmak için makineye giren ve ısınan hava filmin kurutulmasında da kullanılmaktadır. Gösteri için bir düğmeye basımla film otomatik olarak, banyo tanklarına girmeden, üst makaraya sarılmaktadır. Aynı zamanda oynak ayna da ışının yolundan çekilmekte, ışık doğrudan doğruya merceklerden ve filmden geçerek perdede görüntüyü meydana getirmektedir.

Yakın bir gelecekte piyasaya çıkarılacak olan hem banyo edici hem de gösterici makineleri büyük ilgi göreceği beklenmektedir.

*POPULAR MECHANICS'ten
Çeviren : SENAN BİLGİN*



YÜRÜMEK VE OTURMAK

Dr. KUNO WAHL

Aynı yaşta, aynı ağırlıkta ve aynı boyda iki adam düşünelim, tabii bu ancak nazarı birşeydir. Bunlar aynı meslek ve aynı yaşama tarzına sahip olsunlar. Yalnız birisi işini bitirir bitirmez derhal evine gelsin, halbuki öteki ise her gün bir saat kadar yol yürüsün. Onun oldukça çabuk yürüdüğünü ve saatte 4-5 km. yol aldığı da kabul edelim.

Bu bay A ile bay B arasındaki biricik fark şu bir saatlik yürüyüş olsun.

Bahis konusu olan fizyolojik olaylardan, sayı ile kolayca tespit edilebildikleri için, yalnız üçünü dikkate alalım: Kalori tüketimini, solunum havasının oksijen tüketimini ve kalbin vuruş hacmini, yani kan dolaşımını.

Bay A ile bay B ticaret hayatında çalısmaktadırlar ve bütün gün tam oturarak iş görmektedirler, şu halde onların günlük kalori ihtiyacını 2400 kalori olarak kabul edebiliriz. Bay B yaptığı yürüyüşten dolayı (düz bir arazide) fazla olaraq daha 350 kaloriye ihtiyaç gösterecektir. Acaba solunan hava ve onun içindeki oksijen (O_2) durumu nasıldır? Sükünət halinde her iki adam da dakikada 7 litre hava alır ve verirler. Fakat yürüyüşe çıkan bay B yürüyisii sırasında dakikada 26 litre, yani 19 litre daha fazla havayı solumak zorundadır ve bütün yürüyüşün süregi 1 saat içinde 1140 (19 × 60) litre daha fazla havaya ihtiyaç gösterir. Atmosferik havada % 20 oranında O_2 bulunduğu göre, B'nin evde oturan dostu A'ya oranla 228 litre daha fazla oksijen solduğu anlaşılır. Gerçek bunun büyük bir kısmı hareket esnasında daha fazla çalışan kaslar tarafından tüketilirse de, oksijençe daha zengin olan kanın bütün öteki organlara yardım dokunur.

Bu iki şahsin vücutları ve kalplerinden geçen kan miktarına da bir göz atalım: Her ikisinin kalp kaslarından sükünət halinde dakikada 4-5 litre kan pompa edilir, bu saatte 270 litre (ve bir günde 6480 litre!)dır. Bay B'nin yürüyüş sırasında yalnız kalp vuruşu hızlanmaz,

aynı zamanda, sağlam bir kalbi olduğu için, o her vuruşta daha fazla kan basar. Kuvvetli vücut yüklenmelerinde dakikadaki hacim, yani kalbin dakikada bastığı kan miktarı 30 litreye kadar yükselecektir!

Yapılan ölçmelere göre hızlıca bir yürüyüşte sağlam bir kalp (kası) dakikada 16 kere daha fazla atar ve dakikadaki kan hacmi 15 litreye yükselir. Bay A'nın evde kalbinden saatte 270 litre kan geçtiği halde, yürüyen B'nin yürüyüşü sırasında kalbinden saatte (15×60) = 600 litre kan geçer. Kan miktarındaki bu artıştan da çalışan kaslar faydalananlar, fakat öteki organlar da bu dolaşım artışından nasiplerini alırlar.

Bir saatlik bir yürüyüş sırasında bay B'nin 350 kalori daha fazla tükettiğini, cigerlerine 228 litre oksijen daha fazla girdiğini ve vücutta 7 litre kan bulunduğu kabul edilirse, bunun vücutunda özellikle bacak ve solunum kaslarında 90 kere daha fazla dolaştığını anlarız.

Hayalimizdeki bu iki insanda bulduğumuz bu farklar bir gün için bu kadar önemli olursa, onların bir ay veya bir yıl içinde ne kadar önemli bir sonuca varacağı kolaylıkla anlaşılmıştır. Bir ayda bay B, evde oturmağı adet edinen bay A'ya oranla 10.500 kalori, 6.840 litre oksijen ve 18.900 litre kan dolaşımı bakımından iletilidir. Bir yılda ise bu 126.000 kalori, 82.080 litre oksijen ve 226.800 litre daha fazla kan dolaşımı demektir. Bütün bu söylemeklerimizde biraz mübağaya kaçtıgımızın farkındayız, fakat bu gibi olayları bir toplam olarak düşünürsek, bize ne kadar zararlı olduklarını çok daha iyi anlarız.

Bay B yılda 2.000 kilometre (hatta daha fazla) yol yürümüştür, bu onun daha iyi ve derin bir uykuya uyumasına ve bütün hayatı fonksiyonlarının daha iyi çalışmasına sebep olur. Asıl olumlu noktalarda bunlardır, yukarıda toplanan rakamlar değil.

COSMOS'tan

Kitaplar başka insanların o tehlikeli hayat denizinde gemimizi yönetmek için bize yardım etmek üzere hazırladıkları pusula, teleskop, sekstant ve haritalardır.

J. L. BENNET

Düşünme Kutusu



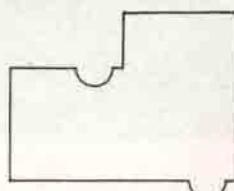
BU AYIN 3 PROBLEMLİ

$$\begin{array}{c} \boxed{\text{---}} \\ \vdots \\ \boxed{\text{---}} + \boxed{\text{---}} = \boxed{\text{---}} \end{array}$$

$$\boxed{\text{---}} \times \boxed{\text{---}} = \boxed{\text{---}}$$

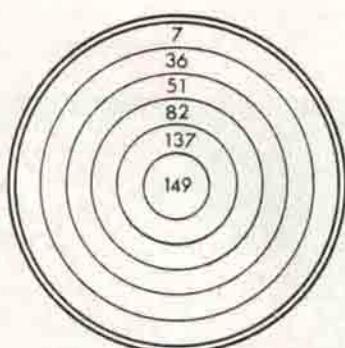
1

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı karedeler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koynuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.



2

Yandaki şekil o şekilde bölünecektir ki, tamamıyla eşit iki parça meydana gelsin.



TÜRKİYE
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

3

Yandaki şekil üzerinde öylesine altı vuruş yapmalısınız ki 450 puanı (altı vuruşta) toplayabilesiniz. (Bir tek çözüm yolu vardır).

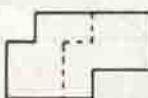
GECEN SAYIDAKI PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

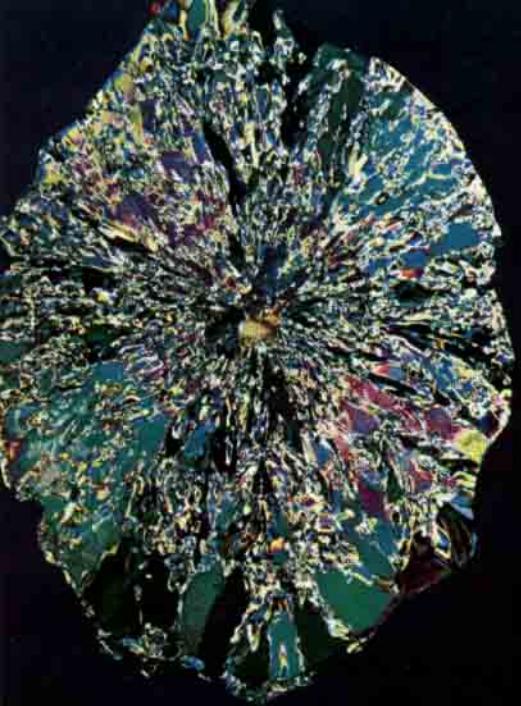
1

$$\begin{array}{r}
 637 - 224 = 413 \\
 \underline{-} \qquad \vdots \qquad \underline{-} \\
 588 : 28 = 21 \\
 \underline{\times} \qquad 8 \qquad \underline{=} \qquad 392
 \end{array}$$

- ③ Kurt
- Kart
- Kara
- Kama
- Dama
- Dana

②





1 Tipik dolu taneleri, polarize ışıkta görülmektedir. Yukardakının en büyük boyutu 4,8 santimetredir.

2 Büyuk dolu taneleri, şimdije kadar görülen en büyük dolu tanesidir, 12,5 santimetre uzunluğunda ve 750 gram ağırlığındadır.

3 Soldakinden biraz küçük bir dolu tanesi, kripto daha ufaktır ve daha soğuk bir çevrede oluşmuştur.

4 Küresel dolu tanesi; bu tipik büyük taneleri neliğle aldıkları şekildir. Bunların düşerken rik takla attıkları sanılmaktadır.

